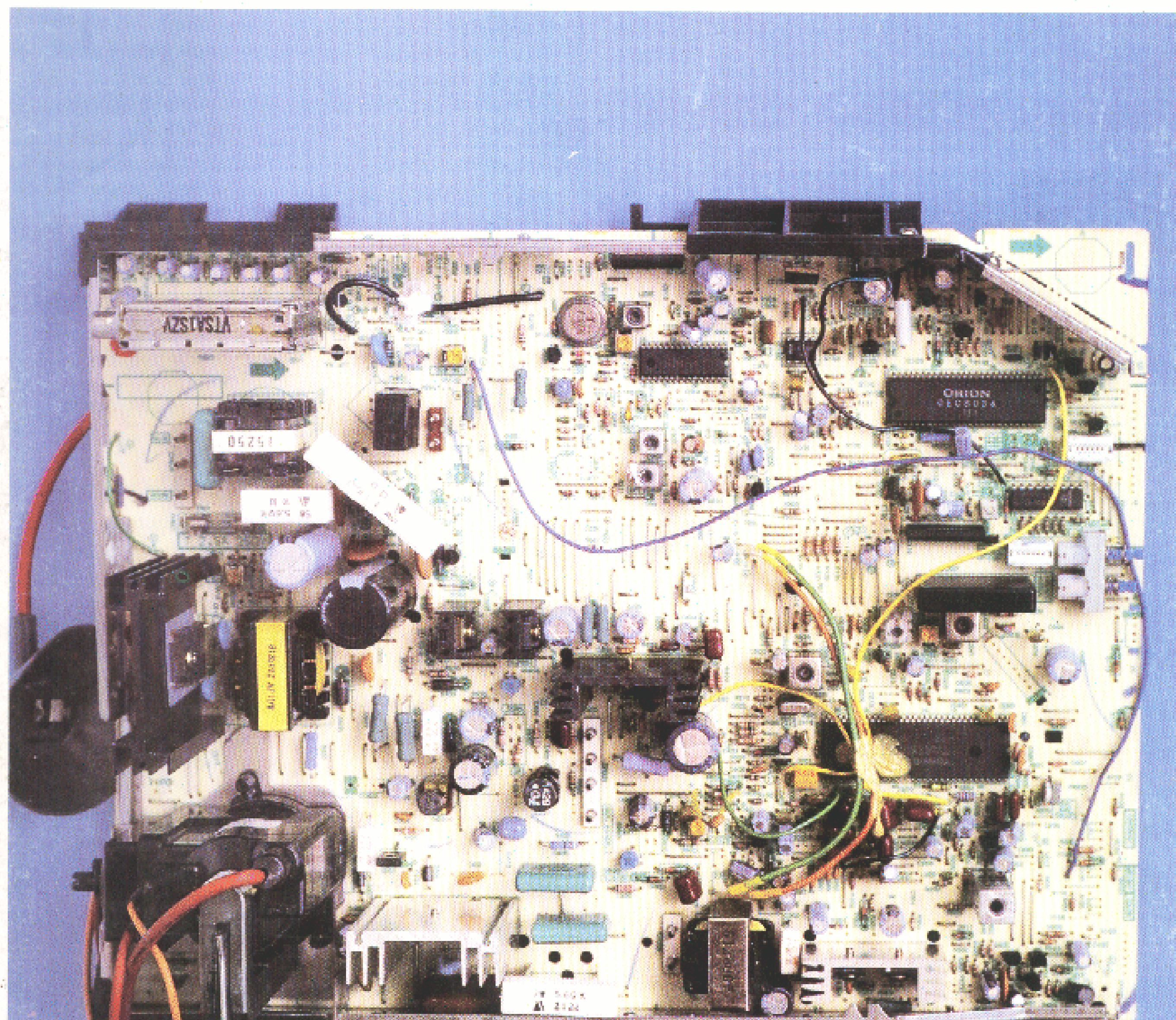
SERWIS ELEKTRONIKI

RTV, CD, VCR SAT, DAT ...

ISSN-1425-4395 10/97(20) CENA 6 zł

- Analogowe pamięci firmy ISD
- Aparat telefoniczny LOTOS - 402 TP
- Tryb serwisowy OTV TELEFUNKEN - chassis 618A/B
- Odpowiedniki najbardziej popularnych transoptorów
- Automatyczna regulacja w odtwarzaczach CD firmy SHARP



PORADY, SCHEMATY, APLIKACJE, DANE TECHNICZNE

SERWIS **ELEKTRONIKI**

10/97 Październik '97 NR20

Od Redakcji

W celu urozmaicenia tematyki w "Serwisie Elektroniki" pragniemy przedstawiać Naszym Czytelnikom opisy nowych technologii i nowych układów pojawiających się na rynku światowym.

Jednym z takich nowych trendów są układy scalone amerykańskiej firmy Information Storage Devices (ISD), wykonanych w technologii ChipCorder, służące do nagrywania i odtwarzania komunikatów dźwiękowych. Układy te w ostatnim okresie czasu znalazły bardzo szerokie zastosowanie m.in. w automatycznych sekretarkach, w urządzeniach alarmowych, omomierzach mówiących, imieninowo-urodzinowych kartach życzeniowych, notesach akustycznych itp. Jak widać można je spotkać w bardzo różnorodnym sprzęcie i wielu dziedzinach elektroniki. W związku z tym od tego numeru "Serwisu Elektroniki" rozpoczynamy cykl artykułów poświęconych serii układów firmy ISD. Przedstawiamy w nich zalety i wady w/w układów w stosunku do innych rozwiązań, podajemy opisy techniczne i opisy wyprowadzeń poszczególnych układów oraz typowe aplikacje.

Oczywiście będziemy kontynuować tematykę związaną ze sprzętem powszechnego użytku. Nadal zamieszczane będą opisy trybów serwisowych odbiorników telewizyjnych i opisy systemów sterowania.

Aby spełnić liczne prośby kierowane do Redakcji, zamieszczane również będą opisy i schematy aparatów telefonicznych zarówno przewodowych jak i bezprzewodowych.

Nie zapomnieliśmy również o Czytelnikach poszukujących schematów, porad, informacji o układach scalonych, itp. Już w tym numerze znajdziecie Państwo pierwsze publikacje z cyklu „Potrzebna pomoc".

W następnych numerach, między innymi:

- Diody prostownicze we współczesnych zasilaczach impulsowych,
- Układ TEA2029CV zamiast TEA2026BT

Na okładce:

Chassis odbiornika telewizyjnego

Spis treści

Wydawca:
Wiesław Haligowski

Adres:
80-423 Gdańsk
ul. B. Chrobrego 25/5
tel./fax 44-32-57

Adres do korespondencji:
SERWIS ELEKTRONIKI
80-411 Gdańsk 11
tel./fax 44-32-57

Wyciągi barwne:
Printing Partners Poland - Gdańsk
Druk:
Drukarnia NAZAREX
ul. Nowowiejskiego 33, 83-000 Pruszcz Gdański, tel. 83-11-22.

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu". Adresy punktów sprzedaży SERWISU ELEKTRONIKI zamieszczone są na stronie 55.

Odbiorniki TV firmy TELEFUNKEN - tryb serwisowy

chassis 618 A/B

Krzysztof Połoński

Odbiorniki firmy TFK wyposażone w kineskopy typu SUPER-PLANAR oraz inne o kącie odchylania 110° i zbudowane na bazie chassis 618 A/B reprezentowane są przez dużą ilość modeli. Różnice z jakimi można się spotkać w serwisie chassis 618 A/B, a ściślej różnice dotyczące opcji SERVICE-MODE wynikają ze stosowania przez producenta różnych typów mikrokontrolerów sterujących. I tak możemy spotkać wersje chassis z procesorami:

- HD404919 A12, A15, A20 i A21
- HD404919 A22, A23 i A30

W odbiornikach z chassis 618 A/B komunikacja z użytkownikiem odbywa się poprzez ekran *(OSD)*.

Wejście do opcji SERVICE-MODE

1. Włączyć odbiornik głównym wyłącznikiem sieciowym,
2. Jednocześnie wcisnąć i przytrzymać klawisze „+" i „-" regulacji głośności (na klawiaturze lokalnej) przy włączonym odbiorniku,
3. W tym stanie wyłączyć odbiornik wyłącznikiem sieciowym i ponownie włączyć. Po upływie około 10 sekund na ekranie powinien pojawić się napis „**SERVICE MODE**" oraz różne litery, wszystko na niebieskim tle. Jest to sygnał wejścia w tryb ustawiania opcji serwisowych.

Uwaga: *Jeżeli od momentu wyprodukowania odbiornika nie były zmieniane ustawienia w trybie SERVICE-MODE to po wejściu w tryb serwisowy powinny pojawić się litery z nastawień fabrycznych wg wzoru:*

B DE G O

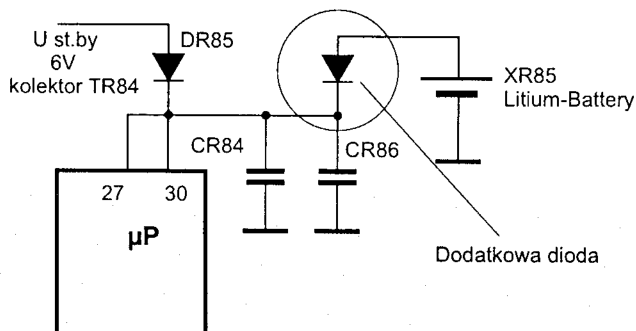
Ważna informacja!

- po wymianie mikrokontrolera sterującego HD404919... lub awarii związanej z napięciem zasilania procesora (pin30) ewentualnie po wymianie całkowicie rozładowanego akumulatorka podtrzymującgo XR85 (2,4V) procesor wraca do ustawień fabrycznych (następuje utrata poprzednich nastaw SERVICE-MODE).

Tabela 1. Nastawy w trybie SERVICE-MODE dla µP HD404919 A 12, 15, 20 i 21 (chassis 618 A/B)

E	TŁO	KLAWISZ	FUNKCJA	LITERY *(OSD)*
1	nieb.	**0**	PAL B/G	**DE wył.**
1	nieb.	**0**	SECAM	**F wył.**
1	nieb.	**1**	tylko SECAM L	**F wł.**
1	nieb.	**2**	tylko Chiny	**E wł.**
1	nieb.	**3**	tylko Południowa Afryka	**EF wł.**
1	nieb.	**4**	USA NTSC 3,58MHz	**D wł.**
1	nieb.	**5**	tylko norma dla Taiwanu	**DF wł.**
1	nieb.	**6**	Multinorm (wyboru dokonać dla programu - miejsca w trybie Program-Menu) - SETUP	**DE wł.**
1	nieb.	**7**	D2MAC (PIP niemożliwy)	**I wł.**
1	nieb.	**8**	D2MAC wył. (PIP możliwy)	**I wył.**
1	nieb.	**Anzeige (biały)**	Używanie zdalnego sterownika dla VIDEO i TV aktywne	**O wł.**
1	nieb.	**9**	jw. Tylko TV	**O wył.**
1	nieb.	**Norm**	Zmiana jasności Power-ON-LED	
1	nieb.	**Ton**	D2MAC Sub-service-mode wył.	
1	nieb.	**Bild (zielony)**	D2MAC Sub-service-mode wł.	
1	nieb	**VT**	Przełączenie do trybu E 2 SERVICE-MODE	**Tło zielone**
2	ziel.	**7**	Norma OIRT w trybie Multinorm	**N wł.**
2	ziel.	**0**	NTSC -Ton w trybie Multinorm	**N wył.**
2	ziel.	**1**	Kablowy zakres aktywny	**G wł.**
2	ziel.	**4**	Kablowy zakres nie aktywny	**G wył.**
2	ziel.	**2**	Hyperband aktywny	**B wł.**
2	ziel.	**5**	Hyperband nie aktywny	**B wył.**
2	ziel.	**3**	Dwujęzyczne MENU	**C wł.**
2	ziel.	**6**	Jednojęzyczne MENU	**C wył**
2	ziel.	**8**	TV-SAT-IF 134MHz	**A wł.**
2	ziel.	**Norm**	Automatyczne rozpoznanie S-VHS aktywne	**J wł.**
2	ziel.	**Anzeige**	Automatyczne rozpoznanie S-VHS nie aktywne	**J wył.**
2	ziel.	+	PIP aktywny (bez D2MAC)	**L wł.**
2	ziel.	–	PIP nie aktywny (D2MAC możliwy)	**L wył.**
2	ziel.	**Prog.**	Zmiana na tryb E 1 SERVICE-MODE	**Niebieskie tło**

- w razie konieczności wymiany akumulatorka podtrzymującego zaleca się zastąpienie go baterią typu NiCD (3V), która charakteryzuje się znacznie większą trwałością. Należy jednak w szereg z nową baterią włączyć diodę typu np. 1N4148. Patrz rysunek 1.



Rys.1.

SERVICE-MODE aktywny

1. Poprzez naciskanie odpowiednich klawiszy na pilocie możemy wygaszać lub przywoływać na ekran poszczególne litery.
2. Każdej wyświetlanej literze przyporządkowany jest konkretny parametr.
3. Istnieją dwa stany SERVICE-MODE zobrazowane następująco:
   - litery na niebieskim tle - **E1**,
   - litery na zielonym tle - **E2**,
   - kiedy znajdujemy się w trybie E1 można przez naciśnięcie klawisza oznaczonego jako „VT" (na pilocie) przejść do trybu E2,
   - Zmiana trybu E2 na E1 następuje poprzez naciśnięcie klawisza „PROG"(żółty).

Opis poszczególnych nastaw został przedstawiony w tabeli 1 i 2. Tabela ustawień dla mikrokontrolera HD404919 A22, 23 i 30 jest identyczna jak tabela 1, z tym wyjątkiem, że w trybie E2 w miejscu ustawień dla PIP wprowadzono ustawienia dotyczące kontrastu obrazu (różnice zostały zobrazowane w tabeli 2).

Ważna informacja!

Wszystkie podane kombinacje klawiszy jakie należy naciskać na pilocie dotyczące SERVICE-MODE odnoszą się do pilotów w wersji oryginalnej. Oznaczenia w pilotach „zastępczych" mogą być różne. Oryginalne piloty do chassis z jakimi możemy się spotkać to:

- FB-330, FB-1330, FB-110EX, FB-1120, FB-1122 firmy TFK,
- TC-408, TC-415, TC-480 firmy SABA,
- IMC-2, IMC-3, IMC-4, IMC-7 firmy NORDMENDE,
- RTC-2000, RTC-2010 firmy THOMSON.

Niedopuszczalne jest nieprzemyślane operowanie w opcji SERVICE-MODE!

Opuszczenie i zapamiętanie ustawień dokonanych w trybie SERVICE-MODE dokonuje się poprzez naciśnięcie klawisza STAND-BY na pilocie.

Należy w tym miejscu dodać, że oprócz trybu SERVICE-MODE istnieje jeszcze jedna opcja dokonywania podstawowych regulacji dotycząca bezpośrednio oglądanego obrazu TV m.in. jasności, kontrastu, nasycenia. Tryb ten nosi nazwę SET-UP-MODE i jest używany podczas normalnej obsługi odbiornika.

ERDFELDKOLOR ....!............
FARBBALANCE ....!..........
FARBE ....!..........
HELLIGKEIT ....!.............
KONTRAST ....!..........
SPRACHE FRANCÖSISCH DEUTSCH
D2MAC-SPRACHAUSWAL (+)*

* Tylko z wbudowanym dekoderem D2MAC

Rys.2.

Wejście do trybu SET-UP-MODE

1. Pilotem wyłączyć odbiornik do stanu STAND-BY.
2. Nacisnąć klawisz „Prog" (żółty) i przytrzymać tak długo, aż odbiornik się włączy.
3. Po upływie około 10 sekund pojawi się tryb SET-UP-MODE na ekranie (Rys.2).

SET-UP-MODE aktywny

1. Klawiszem „Prog" można wybierać parametry do nastawień.
2. Klawiszami „+" i „-" można zmieniać wartości parametrów

Wyjście z trybu SET-UP-MODE

Poprzez naciśnięcie klawisza TV lub wyłączenie odbiornika do stanu STAND-BY opuszcza się SET-UP z jednoczesnym zapamiętaniem dokonanych ustawień.

Tabela 2. Nastawy w trybie SERVICE-MODE dla µP HD404919 A 22, 23 i 30 - różnice w stosunku do tabeli 1 (chassis 618 A/B)

E	TŁO	KLAWISZ	FUNKCJA	LITERY *(OSD)*
2	ziel.	+	Kontrast 50% na 50%	**L wł.**
2	ziel.	–	Kontrast 70% na 50%	**L wył.**
2	ziel.	**Prog.**	Zmiana na tryb E 1 SERVICE-MODE	**Niebieskie tło**

Procesor synchronizacji i sterowania zasilaczem SMPS - - TEA 2029 (cz.2)

Bronisław Lewandowski

5. Sygnały pomocnicze: *Super-Sandcastle*, impuls kluczujący ARW, sygnał *Mute*

Procesor synchronizacji TEA2029 oprócz wytwarzania sygnałów podstawowych, którymi są impulsy synchronizujące pracę obwodów odchylania poziomego i pionowego, wytwarza również sygnały pomocnicze, należą do nich:

1. Trzypoziomowy impuls *Super-Sandcastle* o typowych wartościach poszczególnych poziomów:
   - impuls wygaszania pionowego - 2,5V,
   - impuls wygaszania poziomego - 4,5V,
   - impuls synchronizacji koloru (*burst*) - 9,0V.

   Impuls *Super-Sandcastle* dostępny jest na wyprowadzeniu 11 procesora.

W przypadku uszkodzenia w obwodach odchylania pionowego pierwszy poziom SSC tj. stopień 2,5V, przyjmuje poziom wysoki - 9,0V. Taka wartość „impulsu wygaszania pionowego" jest zwykle sygnałem dla procesora wizyjnego do zablokowania wyjść RGB. W ten sposób zapewniana jest ochrona kineskopu przed wypalaniem poziomej linii.

Czas trwania „impulsu wygaszania pionowego" w sygnale SSC wynosi 24 linie. Warto o tym pamiętać w przypadku próby zastosowania kineskopu z cewkami ramki o znacznie większej indukcyjności aniżeli cewki oryginalne w istniejącym rozwiązaniu układowym odbiornika. W takiej sytuacji powrót ramki wynikający z indukcyjności cewek oraz napięcia zasilania obwodu ramki (klasa B) może być dłuższy od 24 x 64µs, co oznacza brak warunków do generacji sygnału SSC.

2. Impuls kluczujący pracę układów ARW w torze p.cz. odbiornika. Cechą charakterystyczną tego impulsu jest jego krótki czas trwania wynoszący 7µs. W porównaniu z tradycyjnymi rozwiązaniami wykorzystującymi do kluczowania układów automatyki w torze p.cz. impulsów powrotu linii, tego typu rozwiązanie znacznie poprawia odporność kontrolowanych układów na zakłócenia. Impulsy kluczujący dostępny jest na n.20.
3. Sygnał *Mute* (stop) identyfikujący obecność sygnału video na wejściu (n.27) procesora. Ponieważ omawiany procesor jest w stanie przetwarzać sygnały wejściowe z ramką 50 lub 60Hz, sygnał *Mute* został obarczony dodatkowym zadaniem. Mianowicie, na jego poziom naniesiona została informacja o częstotliwości impulsów odchylania pionowego odbieranego sygnału. I tak na n.24, gdzie dostępny jest sygnał *Mute*, mogą występować trzy poziomy napięcia:
   - 0 V - odpowiada brakowi sygnału nadajnika,
   - 6 V - odbierany sygnał zawiera ramkę 60Hz,
   - 12 V- odbierany sygnał zawiera ramkę 50Hz.

   Informacja *Mute* może być wykorzystywana w obwodach *audio* (wyłączanie szumu w głośnikach w przypadku braku sygnału wejściowego), a także jako sygnał „stopu" w systemach strojenia odbiorników TV, tj. dla potrzeb syntezy częstotliwościowej lub napięciowej.

6. Układ odchylania pionowego

W układzie odchylania pionowego można wyodrębnić cztery grupy funkcyjne, są to:

1. Układ logiki odchylania pionowego,
2. Wytwarzanie napięcia piłokształtnego,
3. Wzmacniacz błędu z modulatorem szerokości impulsów,
4. Stopień końcowy układu odchylania pionowego (stopień końcowy tworzą elementy zewnętrzne nie wchodzące w skład procesora TEA2029).

Uproszczony schemat funkcjonalny układu odchylania pionowego przedstawia rys. 14.

Rys.14. Uproszczony schemat funkcjonalny układu odchylania pionowego.

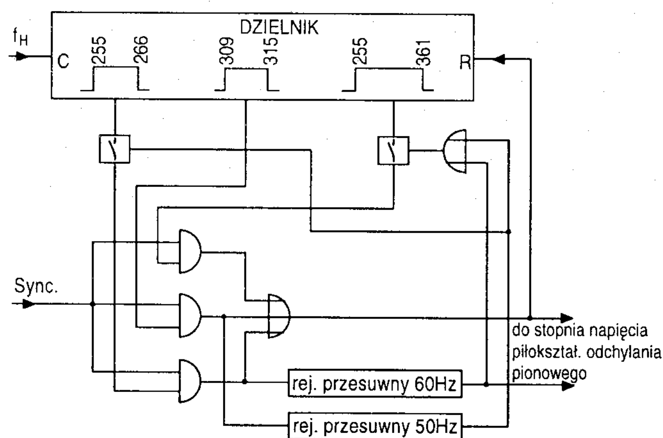
Całkowity sygnał synchronizacji z układu gilotynowania (patrz rys. 11-część 1) podawany jest do układu całkującego ramki, stąd już w postaci impulsu synchronizacji ramki kierowany jest do układów logiki. Tutaj po przetworzeniu, polegającym m.in. na pozbawieniu go zakłóceń, podawany jest do stopnia formowania napięcia piłokształtnego. Układ wytwarzania napięcia piłokształtnego korzystając z informacji z układów logiki, generuję napięcie piłokształtne o stałej amplitudzie - niezależnej od częstotliwości impulsów synchronizacji ramki (50/60Hz). Wyjściowe piłokształtne napięcie (o stałej amplitudzie) wykorzystywane jest następnie do sterowania wzmacniacza błędu A_1. Wzmacniacz ten oprócz informacji z układu wytwarzania napięcia piłokształtnego, korzysta również z informacji z lokalnego sprzężenia zwrotnego. Na podstawie tych informacji na wyjściu A_1 generowany jest sygnał, który

służy jako sygnał wejściowy do modulatora szerokości impulsów A_2. Impulsy wyjściowe modulatora o zmiennej szerokości, poprzez transformator impedancji A_3, sterują bramkę tyrystora w stopniu końcowym.

Energia dla stopnia końcowego układu odchylania pionowego pobierana jest z dodatkowego uzwojenia transformatora linii.

6.1. Układ logiczny odchylania pionowego

Najważniejszym elementem układu logicznego (rys. 15) jest dzielnik. Dostarcza on wszystkich niezbędnych impulsów do właściwej pracy stopnia końcowego układu odchylania pionowego. Na jego wejście podawane są impulsy o częstotliwości linii pobierane z układu PLL. Z omawianego dzielnika pobierane są trzy impulsy bramkujące, którymi steruje się pozostałą logikę układu i wytwarza impuls synchronizacji ramki.



Rys.15. Układ logiczny odchylania pionowego.

Budowa impulsów bramkujących jest tak dobrana, że tworzą one trzy różne okienka czasowe:

1. okienko poszukiwawcze o czasie otwarcia linii od 255 do 361,
2. okienko zwykłe 60Hz o czasie otwarcia linii od 309 do 315 (impuls synchronizacji 50Hz przy linii 312,5),
3. okienko zwykłe 60Hz o czasie otwarcia linii od 255 do 266 (impuls synchronizacji 50Hz przy linii 262,5).

Zadanie impulsów bramkujących polega na sterowaniu pracą trzech bramek zwykłych (AND), zadaniem których z kolei jest przeprowadzenie niezakłóconego impulsu synchronizacji ramki z wejścia układu logicznego do jego wyjścia i wejścia „*reset*" dzielnika.

Zasada pracy układu logicznego jest następująca: jeżeli dzielnik nie pracuje synchronicznie z sygnałem nadajnika wszystkie trzy bramki są otwarte. Oznacza to, że podczas czasu od 255 do 361 linii po skasowaniu dzielnika, pojawiający się impuls synchronizacji może przestawić dzielnik. Jeżeli taki impuls się nie pojawi dzielnik jest przestawiany automatycznie z linią 361. W przypadku gdy impuls synchronizacji przestawił dzielnik wówczas następny impuls synchronizacji wpada do jednego z dwóch okienek zwykłych.

Informacja „impuls synchronizacji wewnątrz okienka zwykłego" gromadzona jest w rejestrze przesuwnym i po pewnej liczbie następujących po sobie zdarzeń (przy 50Hz liczba ta wynosi 2, a przy 60Hz - 3), odpowiedni rejestr przesuwny daje impuls, którym wyłączane jest okienko poszukiwawcze i drugie okienko zwykłe. W tej sytuacji impulsy synchronizacji mogą tylko przestawiać dzielnik w obrębie trwania okienka zwykłego. W ten sposób osiąga się bardzo dużą niewrażliwość układu synchronizacji ramki na impulsy zakłócające.

Gdyby z różnych powodów (odbić, itd) zabrakło impulsu synchronizacji pionowej, wówczas dzielnik jest przestawiany automatycznie z ostatnią linią otwartego okienka zwykłego. Wskutek niesymetrycznego położenia okienek zwykłych w stosunku do impulsu synchronizacji ramki, następny impuls synchronizacji ramki wpada jeszcze do okienka zwykłego i ponownie może prawidłowo synchronizować dzielnik.

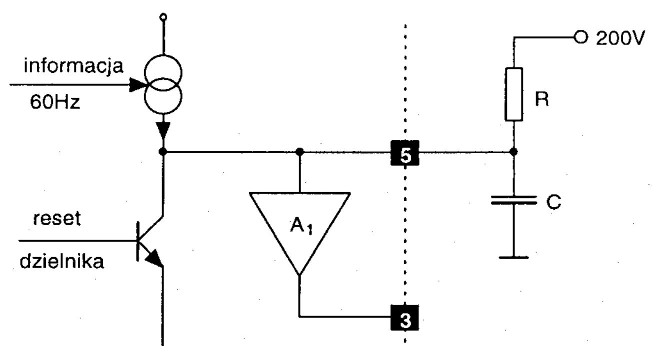
Gdyby jednak w czasie otwarcia któregoś z okienek zwykłych 50Hz zabrakło dwóch następujących po sobie impulsów synchronizujących, a przy okienkach 60Hz - trzech, wówczas za pomocą odpowiedniego rejestru przesuwnego włączane są z powrotem wszystkie trzy okienka i impuls synchronizacji ponownie może przestawić dzielnik od 255 do 361 linii.

Dla przypadku, gdy brak jest sygnału nadajnika (*Mute* = 0), dzielnik przestawiany jest zawsze z linią 315. Uzyskiwany jest w ten sposób efekt stabilnego położenia na ekranie sygnałów miksowanych np. wskaźnik kanału, skale dostrojcze itd.

Sygnałami wyjściowymi z układu logicznego są impuls kasujący dzielnik (*Reset*) oraz informacja z rejestru przesuwnego 60Hz, sygnały te przekazywane są do stopnia generacji napięcia piłokształtnego odchylania pionowego.

6.2. Stopień kształtujący napięcie piłokształtne odchylania pionowego

Schemat przedstawiający układ wytwarzania napięcia piłokształtnego odchylania pionowego przedstawiony jest na rys. 16.



Rys.16. Układ wytwarzania napięcia piłokształtnego odchylania pionowego.

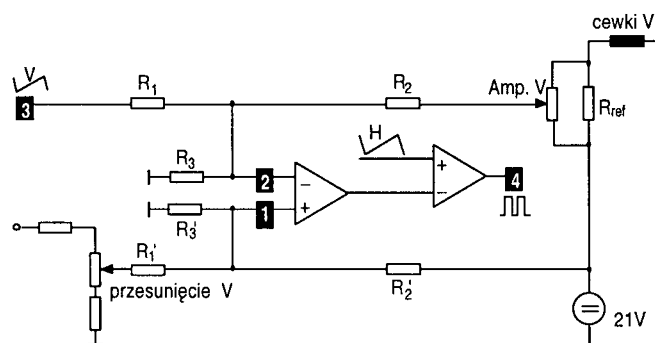
Kondensator C poprzez wysokoomową rezystancję R ładowany jest ze źródła napięcia o dużej wartości. Pojemność ta, z okresem równym okresowi odchylania pionowego, rozładowywana jest poprzez wewnętrzny tranzystor sterowany impulsami *Reset* dzielnika układu logicznego. Powstające w ten sposób, na wyprowadzeniu 5 procesora, piłokształtne napięcie o

amplitudzie 3Vpp charakteryzuje się bardzo dobrą liniowością przebiegu (wynika to ze stosunkowo dużej wartości stałej czasowej ładowania $\tau = RC$ oraz dużej wartości źródła napięcia ładowania, w praktyce wynosi ono ok. 200V). Przetransformowany impedancyjnie piłokształtny przebieg napięciowy ramki (o niskiej impedancji źródła), dostępny jest również na wyprowadzeniu 3 procesora.

Jak wspominano wcześniej procesor synchronizacji TEA2029 jest w stanie przetwarzać sygnały ramki o częstotliwości 50Hz lub 60Hz. Jednak wnioskując z powyższego opisu przy obrabianiu częstotliwości 60Hz, z powodu skrócenia czasu ładowania, amplituda „piły" na n.5 oraz n.3 nie osiągnie założonych 3Vpp. Aby usunąć tę ułomność wewnątrz układu procesora znajduje się źródło prądowe, które włączane sygnałem z rejestru przesuwnego 60Hz pozwala na przepływ dodatkowego prądu do ładującego się kondensatora. W ten sposób amplituda sygnału „piły" niezależnie od częstotliwości (50Hz lub 60Hz) osiąga tę samą wartość - 3Vpp.

6.3. Wzmacniacz błędu

Wejścia wzmacniacza błędu znajdują się w układzie mostkowym. Elementy R_1, R_2, oraz R_3 stanowią jedną z gałęzi mostka, w skład drugiej wchodzą R'_1, R'_2 i R'_3. Fragment schematu pokazujący wzmacniacz błędu układu odchylania pionowego i elementy z jego otoczenia pokazuje rys. 17.



Rys.17. Wzmacniacz błędu układu odchylania pionowego.

Na odwracające wejście wzmacniacza błędu (n.2) podawane są dwa sygnały: poprzez rezystor R_1 - piłokształtne napięcie sterujące z wyprowadzenia 3 procesora oraz poprzez R_2 - sygnał ujemnego lokalnego sprzężenia zwrotnego z rezystancji odniesienia. Wejście nieodwracające (n.1) również sterowane jest dwoma sygnałami: tzw. napięciem mostkowym stopnia końcowego poprzez R'_2 oraz poprzez R'_1 stałym napięciem wykorzystywanym do regulacji pionowego położenia obrazu.

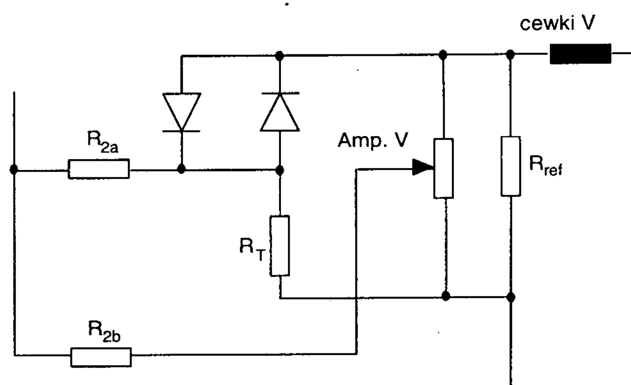
Rezystory R_3 oraz R'_3 służą do ustawienia punktu pracy wzmacniacza błędu (ustalają poziom napięcia stałego na obydwu wejściach).

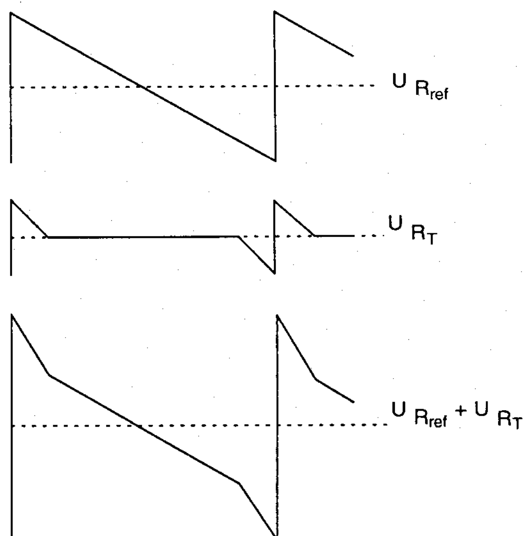
Zasada pracy układu jest następująca. Na n.2 sumowany jest piłokształtny sygnał sterujący z sygnałem ujemnego sprzężenia zwrotnego wytwarzanym na oporności odniesienia R_{ref}. Rezystor R_{ref} włączony jest szeregowo w obwód pionowych cewek odchylających, powstające więc na nim napięcie jest proporcjonalne do prądu odchylania. Regulując zatem wartość sygnału sprzężenia zwrotnego (potencjometr „*Amp.* V") można regulować amplitudę sygnału wyjściowego wzmacniacza, a w rezultacie wysokość obrazu. Zastosowanie lokalnego ujemnego sprzężenia zwrotnego przyczynia się również do znacznej poprawy liniowości odchylania oraz do eliminacji wszelkiego rodzaju zakłóceń.

Ponieważ sygnał sprzężenia zwrotnego na wejściu odwracającym wzmacniacza (n.2) występuje na tle składowej stałej (źródło 21V), do wejścia nieodwracającego (n.1) musi być doprowadzony sygnał również podparty składową stałą o podobnej wartości. Do tego celu służy rezystor R'_2. Natomiast poprzez rezystor R'_1 na wejście „+" wzmacniacza podawane jest stałe napięcie równoważące poziom DC zawarty w piłokształtnym przebiegu sterującym.

Warunek równowagi mostka w opisywanym przypadku oznacza sytuację, iż składowe stałe napięcia na obydwu wejściach wzmacniacza wzajemnie się równoważą, co oznacza, że w cewkach odchylania pionowego nie płynie składowa stała prądu.

Z praktyki wiadomo jednak, że w niektórych sytuacjach (chociażby niesymetria cewek odchylających) wskazane jest, aby istniała możliwość przepływu pewnej wartości składowej stałej prądu w pionowych cewkach odchylających i to w obydwu kierunkach. Do realizacji tego celu służy potencjometr „*Shift* V'. Zmieniając położenie potencjometru, czyli zmieniając wartość składowej stałej napięcia na wejściu „+" wzmac-





Rys. 18. Obwód korekcji zbieżności stycznej.

niacza błędu, zakłócany jest warunek równowagi mostka, co oznacza, że w cewkach odchylania pionowego wystąpi składowa stała prądu umożliwiająca pionowy przesuw obrazu.

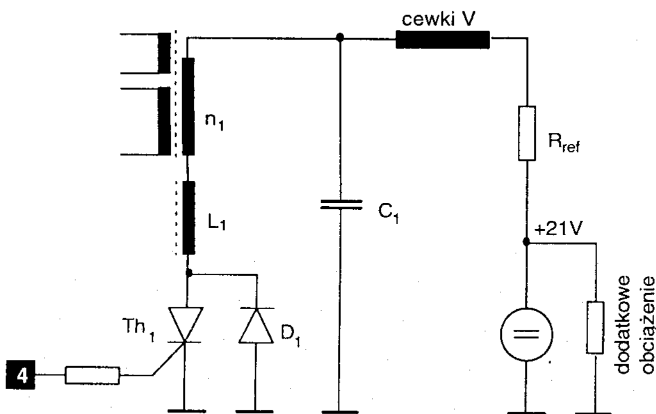
Również korekcja zbieżności stycznej (korekcja „S" dla kierunku pionowego), w rozwiązaniu z użyciem procesora TEA2029, realizowana jest poprzez wykorzystanie lokalnej pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Zastosowane tu rozwiązanie nosi nazwę korekcji stycznej dwupunktowej. Cechuje się ono dość dobrymi wynikami korekcji przy minimalnej ilości elementów składowych.

Działanie układu korekcji stycznej polega na dodaniu do sygnału sprzężenia zwrotnego podawanego na wejście „-" wzmacniacza błędu (w obydwu punktach końcowych przebiegu piłokształtnego) pewnej wartości „sygnału stycznego" uzyskiwanego na dodatkowym rezystorze R_T przy pomocy diod. Nie bez znaczenia są tutaj nieliniowe charakterystyki napięciowo-prądowe diod. Wielkość wprowadzanej korekcji determinuje wartość stosunku rezystancji R_{2a} / R_{2b}. Schemat obwodu z układem rozwiązania korekcji stycznej pokazany jest na rys. 18. Wskutek przesunięcia fazowego we wzmacniaczu błędu otrzymuje się żądane spłaszczenie przebiegu prądu w cewkach odchylania pionowego.

Sygnał wyjściowy wzmacniacza błędu steruje modulatorem szerokości impulsów, z kolei wyjście modulatora steruje bramkę tyrystora w stopniu końcowym układu odchylania pionowego.

6.4. Stopień końcowy odchylania pionowego

Stopień końcowy układu odchylania pionowego w omawianym tutaj rozwiązaniu pracuje w klasie D. Jako elementy aktywne zastosowano tyrystor i diodę. Uproszczony schemat omawianego układu pokazano na rys. 19.



Rys.19. Stopień końcowy układu odchylania pionowego.

Istota pracy rozpatrywanego tutaj stopnia końcowego układu odchylania pionowego polega na możliwości kontrolowania wartości napięcia na kondensatorze C_1, a przez to stwarzania warunków do przepływu liniowo narastającego prądu w cewkach V w obydwu kierunkach, tj. do oraz z kondensatora C_1.

Tyrystor Th_1 sterowany jest impulsami o modulowanej szerokości z n.4 procesora (wyjście modulatora szerokości impulsów). Włączanie tyrystora następuje podczas wybierania linii. W czasie przewodzenia Th_1 uzwojenie pomocnicze transformatora linii n_1 przyłączone jest do masy poprzez indukcyjność L_1. W tej sytuacji istnieją warunki do rozładowywania się pojemności C_1. Jeżeli podczas całego okresu wybierania tyrystor jest włączony, wówczas napięcie na kondensatorze wynosi 0 V. Natomiast w fazie powrotu linii, prąd z uzwojenia n_1 ma możliwość ładowania pojemność C_1, zamykając swój obwód przez diodę D_1. Jeżeli zachodzi przypadek, że przewodzi tylko dioda D_1 wówczas kondensator C_1 ładuje się do napięcia jakie występuje na uzwojeniu n_1 w czasie powrotu linii (w praktycznej aplikacji do ok. 200V).

Z przeprowadzonego rozumowania wynika, że wartość napięcia na kondensatorze C_1, a tym samym po „lewej" stronie cewek odchylających V, może być regulowane za pomocą czasu przewodzenia tyrystora Th_1. Po drugiej („prawej") stronie cewek V panuje stałe napięcie źródła 21V.

Jeżeli napięcie na kondensatorze C_1 wynosi 0V wówczas prąd ze źródła 21V płynie przez cewki V w kierunku do transformatora linii. W chwili gdy napięcie na C_1 wynosi 21V prąd w cewkach oczywiście nie płynie. W sytuacji, gdy napięcie na C_1 przekracza wartość 21V - prąd w cewkach V płynie w kierunku do oporności odniesienia.

Przez stosowanie ujemnego sprzężenia zwrotnego (do pobierania próbki służy rezystor odniesienia R_{ref}) oraz przez właściwe sterowanie czasem otwarcia tyrystora możliwe jest osiągnięcie w cewkach odchylania V liniowo narastającego prądu niezbędnego do uzyskania poprawnego kształtem obrazu na ekranie telewizora.

Z uwagi na fakt, że tyrystor włączany jest z częstotliwością linii, w obwodzie odchylania V przewidziany jest dodatkowy filtr (L_1, C_1) dolnoprzepustowy. Za jego przyczyną w obwodzie cewek ramki płynie jedynie składowa prądu o częstotliwości 50 lub 60Hz (niewielkie pozostałości składowej linii, które pozostają w obwodzie nie są szkodliwe z powodu dużej impedancji cewek ramki dla częstotliwości linii).

Podczas fazy powrotu ramki tyrystor nie jest włączany - działa tylko dioda, w tej sytuacji na cewkach V istnieje napięcie ok. 200V. Tak duża wartość napięcia zapewnia odpowiednio krótki czas powrotu plamki w kierunku pionowym wynoszący mniej niż 1ms.

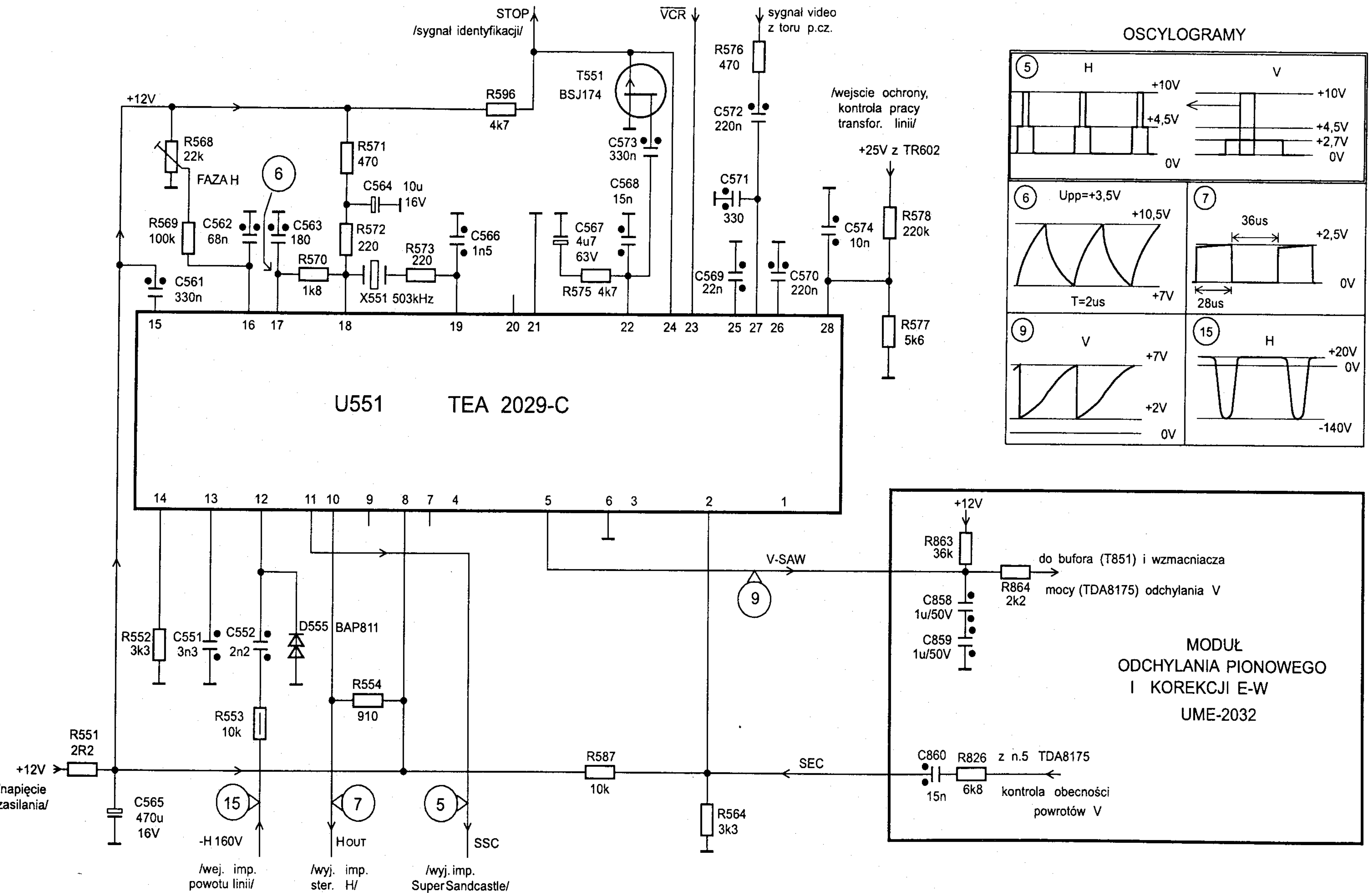
Ponieważ tak zaprojektowany stopień końcowy odchylania pionowego jest generatorem energii - ważne jest, aby zapewniać stałe obciążenie układu (obciążenie dodatkowe). Brak obciążenia może być przyczyną niedopuszczalnego wzrostu napięcia w całym układzie.

Przykład praktycznej aplikacji procesora TEA2029C ze stopniem mocy odchylania pionowego pracującym w klasie D pokazano na rys. 20. Jest to w rzeczywistości fragment schematów odbiorników Siesta 3(A) Gdańskich Zakładów Elektronicznych UNIMOR. Dla porównania na rys. 21 pokazano aplikację TEA2029C stosowaną również w tych odbiornikach (modele nieco późniejsze), ale ze stopniem mocy odchylania V pracującym w klasie B.

Ciąg dalszy w następnym numerze.



Rys.20. Praktyczna aplikacja układu TEA2029C ze stopniem mocy ramki pracującym w klasie D.



Rys.21. Praktyczna aplikacja układu TEA2029C ze stopniem mocy ramki pracującym w klasie B.

Analogowe pamięci firmy ISD (cz.1)

Marek Wybieralski

Układy scalone oznaczone nazwą ISD są produktem amerykańskiej firmy Information Storage Devises - wiodącego producenta i dostawcy półprzewodnikowych rozwiązań służących do nagrywania i odtwarzania komunikatów dźwiękowych.

Technologia ChipCorder firmy ISD to jedyne na świecie rozwiązanie umożliwiające bezpośrednią rejestrację komunikatów dźwiękowych w tzw. pamięci analogowej. Stanowi myśl techniczną, która umożliwia nagrywanie głosu, dźwięku i muzyki w jednym układzie scalonym a następnie ich późniejsze odtwarzanie. Komunikaty mogą być nagrywane, przegrywane i odtwarzane bez ryzyka ich utracenia, nawet podczas wymiany baterii. Technologia ta, umożliwiająca niezwykle łatwy zapis i odczyt sterowany przyciskami, idealna jest dla wszystkich rozwiązań wykorzystujących zasilanie bateryjne, ze względu na jej mały pobór prądu.

Technologia ChipCorder w wykonaniu jednoukładowym firmy ISD nie ma żadnego bezpośredniego konkurenta w postaci ścisłego odpowiednika. Istnieje natomiast różnorodność konkurencyjnych rozwiązań wieloukładowych, opartych na technikach kompresji cyfrowej. Obydwa podejścia do problemu zapisu i odtwarzania głosu różnią się od siebie zasadniczo.

Technologia ChipCorder a technika kompresji

Rozwiązania cyfrowe z reguły zawierają przynajmniej dwa elementy składowe:

1. cyfrowy procesor sygnałowy DSP (*Digital Signal Processor*),
2. pamięć cyfrowa.

Procesor realizuje określony algorytm kompresji, skutecznie redukujący liczbę bitów niezbędnych do zapisu sygnału mowy o określonej długości. Bez zastosowania kompresji koszt urządzeń pamięciowych byłby bardzo duży. Jednakże z powodu kompresji informacji następuje pogorszenie jakości odtwarzania. Projektant systemu musi w swoich rozważaniach wziąć pod uwagę dopuszczalne pogorszenie jakości dźwięku oraz koszt procesora i pamięci. W charakterze pamięci cyfrowej może wystąpić dowolny typ pamięci, od DRAM-u do dysku twardego, zależnie od wymagań związanych z daną aplikacją. W miarę wzrostu czasu zapisu, rozwiązania cyfrowe oparte na wielu układach stają się coraz bardziej efektywne pod względem kosztów.

Należy jeszcze dodać, że technologia cyfrowa umożliwia bezbłędne przesyłanie informacji skrętką dwuprzewodową lub kablem światłowodowym. W trakcie transmisji cyfrowej nie występuje zwiększenie poziomu szumów. Rozwiązania cyfrowe są idealne dla bardzo dużych systemów takich jak poczta głosowa oraz systemy zapisu i odtwarzania mowy oparte na komputerach.

Technologia ISD nie bazuje na technice kompresji. Informacja głosowa zapisywana jest bezpośrednio do pamięci umieszczonej wewnątrz układu scalonego. Algorytm zapamiętywania stosowany przez firmę ISD jest ekwiwalentem kompresji w stosunku 8:1, przy czym nie występuje tutaj żadna strata informacji.

Podstawowe cechy technologii oferowanej przez ISD

Bezpośredni zapis w pamięci analogowej (rozwiązanie ISD)

Zalety:
- rozwiązanie jednoukładowe,
- pamięć nieulotna,
- łatwość zastosowania.

Wady:
- rozwiązanie ekonomicznie opłacalne przy czasach do 10 min

Cyfrowe rozwiązania zapisu dźwięku

W oparciu o pamięć ROM:

Zalety:
- niski koszt

Wady:
- niska jakość dźwięku
- możliwe jedynie odtwarzanie

W oparciu o pamięć EPROM:

Zalety:
- programowalność

Wady:
- wymagany programator
- brak bezpośredniej możliwości reprogramowania

W oparciu o pamięć EEPROM

Zalety:
- programowalność

Wady:
- wysoki koszt

W oparciu o pamięć ADPCM + DRAM (adaptacyjna różnicowa modulacja impulsowo-kodowa + pamięć dynamiczna RAM):

Zalety:
- ekonomiczne przy czasach nagrywania powyżej 10 min.

Wady:
- rozwiązanie wieloukładowe
- wymaga stałego zasilania
- jakość dźwięku warunkowana zakłóceniami elektromagnetycznymi

W oparciu o pamięć DSP + PAMIĘĆ:

Zalety:
- ekonomiczne przy czasach nagrywania powyżej 10 min.

Wady:
- rozwiązanie wieloukładowe
- wymaga stałego zasilania

- jakość dźwięku warunkowana zakłóceniami elektromagnetycznymi

W oparciu o pamięć typu FLASH:
Zalety:
- pamięć nieulotna

Wady:
- wysoki koszt
- rozwiązanie wieloukładowe

Korzyści wynikające z zastosowania technologii ChipCorder

1. Jest rozwiązaniem jednoukładowym,
2. Zapewnia odtwarzanie głosu w naturalnym brzmieniu, wysokiej jakości,
3. Charakteryzuje się pamięcią nieulotną:
   - trwałość zapisu 100 lat,
   - 100 tysięcy cykli zapisu i odczytu,
   - gwarantuje trwałe zachowanie wprowadzonych komunikatów jak również jest rozwiązaniem relatywnie tanim ze względu na bardzo długi czas użytkowania.
4. Niski pobór mocy:
   - automatyczne wejście w stan spoczynku z niewielkim poborem prądu (0,5 mA),
   - zwiększa czas pracy baterii w urządzeniach przenośnych i kieszonkowych.
5. Dodatkowo umożliwia:
   - bezpośrednie, łatwe nagrywanie komunikatów bez użycia programatora,
   - zapisywanie i odtwarzanie wielu niezależnych komunikatów,
   - łatwe zapętlanie (odtwarzanie ciągłe),
   - wyszukiwanie dowolnego komunikatu.
6. Dziesiątki zastosowań, m. in:
   - urządzenia alarmowe,
   - informatory głosowe: reklamowe, powitalne, ostrzegawcze itp.,
   - wyposażenie urządzeń w dodatkową informację głosową (np. omomierze mówiące, sygnalizacja optyczna w samochodach uzupełniona sygnalizacją głosową, imieninowo-urodzinowe karty życzeniowe, zegarki uruchamiające istotny komunikat o oznaczonej godzinie ...),
   - dla fraz powitalnych w automatycznych sekretarkach,
   - mini notesy akustyczne,
   - edukacyjne, szczególnie w nauce języków obcych (ciągłość powtarzania danego słowa lub zdania),
   - zapisywanie dowolnego sygnału analogowego, który może być wykorzystany np. jako sygnał wzorcowy, testowy, sygnał wybierania tonowego w systemach telefonicznych (DTMF),
   - telekomunikacyjne.

Podstawowe kryteria rozróżniania układów ISD

ISD	XX	XX	X	X
⇓	⇓	⇓	⇓	⇓
nazwa układu	seria	czas nagrania	typ	wersja obudowy

1. Seria:
   - 10 - seria ISD1000A
   - 11 - seria ISD1100
   - 12 - seria ISD1200
   - 14 - seria ISD1400
   - 25 - seria ISD2500
2. Czas nagrania:
   - 10 - czas nagrania 10 sekund (oferuje seria 11 oraz 12 w jednym układzie scalonym)
   - 12 - czas nagrania 12 sekund (oferuje seria 12 w jednym układzie scalonym)
   - 16 - czas nagrania 16 sekund (oferuje seria 10 oraz 14 w jednym układzie scalonym)
   - 20 - czas nagrania 20 sekund (oferuje seria 10 oraz 14 w jednym układzie scalonym)
   - 60 czas nagrania 60 sekund (oferuje seria 25 w jednym układzie scalonym)
   - 75 czas nagrania 75 sekund (oferuje seria 25 w jednym układzie scalonym)
   - 90 czas nagrania 90 sekund (oferuje seria 25 w jednym układzie scalonym)

Tabela 1. Opis wyprowadzeń układu ISD1110P

Nr wyprowadzenia	Symbol	Opis wyprowadzenia
1	nc	nie podłączone
2	nc	nie podłączone
3	nc	nie podłączone
4	A3	linia adresowaA3
5	nc	nie podłączone
6	nc	nie podłączone
7	nc	nie podłączone
8	nc	nie podłączone
9	nc	nie podłączone
10	nc	nie podłączone
11	nc	nie podłączone
12	V_{SSD}	masa części cyfrowej
13	V_{SSA}	masa części analogowej
14	SP+	wyjście głośnikowe (+)
15	SP(-)	wyjście głośnikowe (-)
16	V_{CCA}	zasilanie części analogowej
17	MIC	wejście mikrofonowe (+)
18	MIC REF	wejście mikrofonowe (-)
19	AGC	automatyczna regulacja wzmocnienia
20	ANA IN	wejście sygnału do zapisu z zewnętrznego źródła
21	ANA OUT	wyjście sygnału
22	nc	nie podłączone
23	PLAYL/	wejście wyzwalające odtwarzanie nagranego komunikatu poziomem
24	PLAYE/	wejście wyzwalające odtwarzanie nagranego komunikatu impulsem
25	RECLED/	wejście do podłączenia diody LED sygnalizującej zapis
26	XCLK	wejście zewnętrznego sygnału taktującego
27	REC/	wejście wyzwalające zapis
28	V_{CCD}	zasilanie części cyfrowej

Uwaga: *symbol oznaczony dodatkowym znakiem / oznacza, że dla danego wyprowadzenia stanem aktywnym jest stan niski.*

Uwaga: *układy z serii ISD2500 można łączyć kaskadowo celem wydłużenia czasów nagrań.*

3. Typy obudów:
   - symbol P oznacza obudowę DIL (ang. DIP)
   - symbol G oznacza obudowę SMD do montażu powierzchniowego (ang. *SOIC*)
   - symbol X oznacza nieobudowaną strukturę (ang. *DIE*)
4. Wersja
   - symbol L oznacza wersję niskonapięciową
   - symbol I oznacza wersję temperaturową do pracy w poszerzonych zakresach temperatur.

Seria ISD1100 z czasem nagrywania 10 s

Układy serii ISD1100 służą do wielokrotnego zapisu i odczytu sygnału dźwiękowego w nieulotnej pamięci analogowej. Charakteryzują się wysoką jakością zapisu dźwięku oraz trwałością (100 lat) zapisu po wyłączeniu zasilania. Tak jak większość układów ISD umożliwia w prosty sposób, bez konieczności używania układów sterujących, osiągnięcie szeregu funkcji, m.in.:

- zapis komunikatów,
- odczyt komunikatów wyzwalany poziomem,
- odczyt komunikatów wyzwalany impulsem,

Reprezentantem serii ISD1100 jest układ scalony ISD1110P, którego schemat blokowy przedstawiony jest na rys. 1 zaś opisy wyprowadzeń w tabeli 1.

Ogólny opis układu

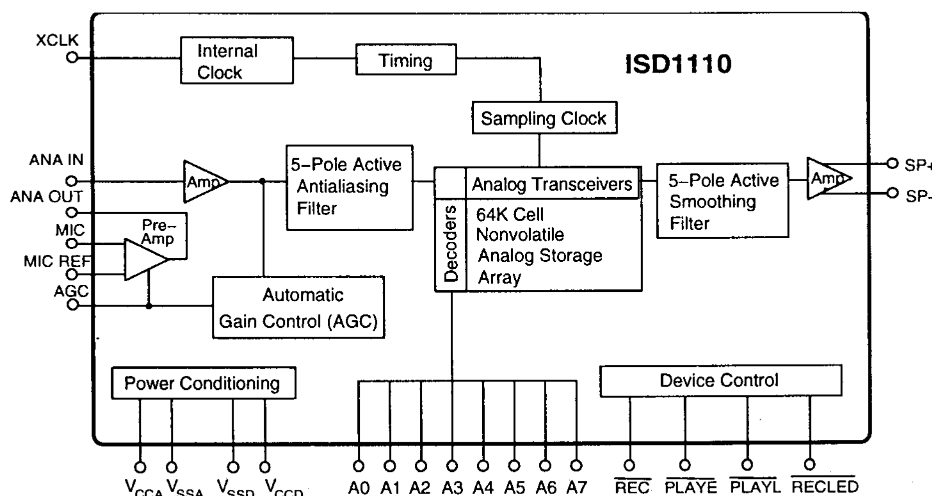
Układ umożliwia zapis sygnału dźwiękowego o czasie trwania maksymalnie 10 sekund i paśmie 0.1÷2.7kHz w kolejnych komórkach pamięci analogowej podzielonej na 80 adresowanych segmentów. Oznacza to, że można zapisać maksymalnie 80 niezależnych komunikatów o czasie trwania 0,125 sekund każdy. Adresowanie odbywa się w kodzie binarnym za pomocą linii adresowych A0÷A7, według zasady przedstawionej w tabeli 2.

Wyznaczony adres wskazuje zawsze segment pamięci, od którego rozpoczyna się dana operacja. Wewnętrzne adresowanie kolejnych komórek pamięci odbywa się bez udziału użytkownika. Dłuższe komunikaty automatycznie zajmują potrzebną liczbę kolejnych segmentów pamięci, do momentu zatrzymania procesu lub osiągnięcia końca pamięci.

Układ ISD1100, po zapisie lub po odczycie, automatycznie wchodzi w stan spoczynku przy obniżonym do wartości 0,5mA poborze prądu ze źródła zasilania.

Podstawowe parametry techniczne układu ISD1100:

- zasilanie(V_{CC}): +4,5V÷5,5V,
- czas zapisu: 10 sekund,
- zapis nieulotny: trwałość po odłączeniu zasilania 100 lat,
- max. częstotliwość zapisywanego sygnału 2,7kHz,
- moc wyjściowa na wyprowadzeniach 14-15: 12mW przy oporności 16W (można wykorzystać do wysterowania zewnętrznego wzmacniacza)
- napięcie sygnału wejściowego (zewnętrznego) na 20 wyprowadzenie max. $50mV_{PP}$,
- napięcie sygnału wejściowego (sygnał z mikrofonu) na 17 wyprowadzenie max. $20mV_{PP}$,



Rys.1. Schemat blokowy układu ISD1110.

Typową aplikację układu ISD1100 przedstawia Rys. 2.

Tabela 2

Nr dziesiętny segmentu pamięci	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	Czas początku operacji (sek)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,125
2	0	0	0	0	0	0	1	0	0,25
⇓									⇓
8	0	0	0	0	1	0	0	0	1
⇓									⇓
78	0	1	0	0	1	1	1	0	9,75
79	0	1	0	0	1	1	1	1	9,875

Cyfrze binarnej 0 odpowiada w układzie napięcie o poziomie L, a cyfrze binarnej 1 napięcie o poziomie H.
Uwaga: *Napięcie o poziomie L oznacza dla układów ISD napięcie o wartości 0V÷0,8V względem masy zasilania. Napięcie o poziomie H oznacza dla układów ISD napięcie o wartości 2,4V÷V_{CC} względem masy zasilania, gdzie : V_{CC} - napięcie zasilania.*

Opis realizowanych funkcji

Zapis komunikatów

W celu zapisu komunikatu na linię REC (wyprowadzenie 27) należy podać napięcie o poziomie L. Za pomocą mikrofonu pojemnościowego dołączonego do układu (wyprowadzenia 17, 18) można nagrać komunikat. Nagrywanie odbywa się przez okres występowania poziomu L na linii REC i kończy się z chwilą zmiany tego poziomu na H. Zapis jest zatrzymany również wtedy gdy w jego trakcie zostanie osiągnięty koniec pamięci układu.

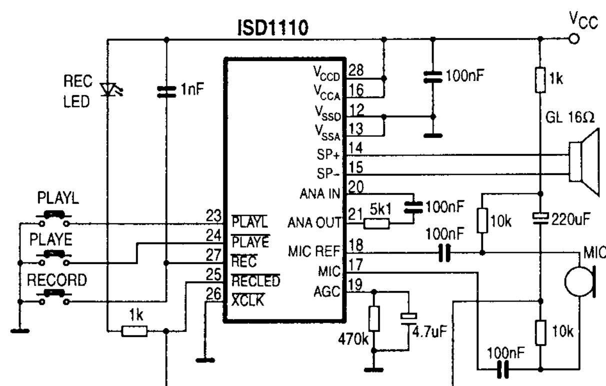
Zapis sygnalizowany jest świeceniem diody LED dołączonej do linii RECLED (wyprowadzenie25).

Do zapisu może być wykorzystany również sygnał akustyczny doprowadzony do linii ANA IN z zewnętrznego źródła np. magnetofonu, tunera, generatora itp.. Zapis posiada priorytet nad odczytem tzn. zainicjowanie zapisu podczas odtwarzania komunikatu powoduje przerwanie odtwarzania i zapisanie nowego komunikatu.

Odczyt komunikatów

1. Odczyt komunikatów wyzwalany poziomem.

W celu odczytu komunikatu na linię PLAYL (wyprowadzenie 23) należy podać napięcie o poziomie L. Odtwarzanie odbywać się będzie przez cały czas utrzymywania poziomu L na



Rys.2. Typowa aplikacja układu ISD1110.

tej linii i kończy się z chwilą przywrócenia poziomu H lub z chwilą osiągnięcia końca zapisanego komunikatu.

2. Odczyt komunikatów wyzwalany impulsem.

W celu odczytu komunikatu na linię PLAYE (wyprowadzenie 24) należy podać impuls wyzwalający o poziomie L i czasie trwania krótszym od czasu trwania komunikatu, ale nie krótszym niż 300ns. Zbocze HL tego impulsu inicjuje odtwarzanie komunikatu.

W kolejnych artykułach poświęconych układom ISD przedstawiane będą opisy układów następnych serii.

Rezonansowy tester uzwojeń transformatorów linii i przetwornic

Tekst sponsorowany

Elementy indukcyjne w urządzeniu elektronicznym, np. w odbiorniku TV, należą do tej grupy podzespołów, które ulegając awariom nastręczają sporo kłopotów. Trudno jest bowiem w warunkach warsztatowych na podstawie pomiaru rezystancji danego podzespołu (zwykle nie dysponujemy miernikiem indukcyjności) jednoznacznie ocenić, czy w swej strukturze nie posiada on zwartych zwojów. Trudności pomiarowe w tym przypadku wynikają przede wszystkim z faktu stosunkowo małych wartości rezystancji uzwojeń tych elementów. Spotykane wartości rezystancji szeregowej elementów indukcyjnych, na przykład w układzie telewizora, nie przekraczają kilkudziesięciu, a czasami tylko kilkunastu omów. Elementem o najwyższej rezystancji są zwykle cewki odchylania ramki (8 ÷ 30Ω). Rezystancja uzwojeń cewek odchylania linii oraz uzwojenia pierwotnego transformatora sterującego, to rząd wielkości kilku omów (1,5 ÷ 5Ω). Najczęściej jednak mamy do czynienia z rezystancjami rzędu ułamków omów (wszystkie uzwojenia transformatora linii i przetwornicy, a także uzwojenia pozostałych elementów indukcyjnych). Dodatkowym czynnikiem niesprzyjającym w tych okolicznościach jest zwykle niedostatek danych katalogowych odnośnie faktycznych wartości rezystancji mierzonych elementów.

Jednak, jak to w życiu bywa „nie ma sytuacji bez wyjścia" - sposobem na rozwiązanie naszych problemów mogą być dostępne na rynku różnego rodzaju specjalizowane, mniej lub bardziej rozbudowane, przyrządy i testery.

W niniejszym artykule przedstawiamy jedną z takich propozycji. Firma „JUPITEL" s.c. proponuje rezonansowy tester uzwojeń podzespołów indukcyjnych, który w swoim działaniu wykorzystuje indukcyjność (nie rezystancję !) uzwojenia badanego podzespołu. Istotą pracy testera jest wykorzystywanie warunków umożliwiających powstanie swobodnych drgań rezonansowych w obwodzie jego wewnętrznego generatora w wyniku włączenia badanej indukcyjności w pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego tego generatora, i brak tych warunków w sytuacji gdy w badanym elemencie (w dowolnym jego uzwojeniu) wystąpi chociażby jeden zwój zwarty.

Przeznaczenie testera

Rezonansowy tester uzwojeń transformatorów przeznaczony jest do wykrywania wszelkiego rodzaju zwarć w uzwojeniach transformatorów linii, transformatorów przetwornic, cewek odchylających, dławików przeciwzakłóceniowych itd. Dzięki odpowiedniej konstrukcji umożliwia wykrywanie zwarć występujących zarówno pomiędzy dwoma separowanymi uzwojeniami jak i wewnątrz pojedynczego (dowolnego) uzwojenia. Sygnalizacja nieprawidłowości w uzwojeniach badanego elementu (akustyczna i świetlna) występuje już w przypadku wystąpienia zwarcia chociażby jednego jego zwoju.

Zakres stosowania

Tester przeznaczony jest do sprawdzania wszelkiego rodzaju transformatorów linii, transformatorów przetwornic i innych elementów indukcyjnych, których indukcyjność jednego z uzwojeń zawiera się w granicach od 0,5mH do 8mH. Praktycznie oznacza to, że omawiany tester jest przydatny m.in. do sprawdzania wszystkich spotykanych w rozwiązaniach telewizyjnych transformatorów linii, transformatorów przetwornic i cewek odchylania poziomego (indukcyjność uzwojenia głównego transformatorów linii mieści się w granicach od 2mH do 6mH, natomiast dla transformatorów chopperowych wynosi ona od 0,7mH do 2mH, indukcyjność cewek odchylania poziomego zawiera się w granicach od 1,2mH do 5mH). Przyrząd zasilany jest z własnej baterii typu 6F22. Wymiary: 4x9x13 cm.

Producent: **Biuro Opracowań i Wdrożeń Elektroniki „JUPITEL" s.c.** 80-822 Gdańsk, ul.Rzeźnicka 54/56 tel. (058) 375235, fax (058)316024

Aparat telefoniczny LOTOS - 402 TP 14M

Marek Wybieralski

LOTOS - 402 jest elektronicznym aparatem telefonicznym, przeznaczonym do współpracy z centralami telefonicznymi centralnej baterii o napięciach znamionowych 60V przy rezystancji układu zasilającego 2x500Ω lub 48V (50V) przy rezystancji układu zasilającego 2x400Ω.

Aparat może współpracować z centralami w systemie wybierania impulsowym (PULSE, DP) lub wieloczęstotliwościowym (TONE, DTMF).

Podstawowe parametry techniczne

Aparat posiada m.in.:
- pamięć 14 numerów telefonicznych, w tym wybieranie skrócone, tzw. alarmowe,
- dwutonowy układ wywołania z płynną regulacją głośności i możliwością wyłączenia,
- dwa systemy wybierania numeru (impulsowy - PULSE i wieloczęstotliwościowy - TONE), dające możliwości współpracy z wszystkimi typami central pracującymi w publicznej sieci telekomunikacyjnej,
- przejście w trakcie wybierania z impulsowego na częstotliwościowy,
- funkcja powtarzania ostatnio wybranego numeru i kodowanie przerwy międzycentralowej,
- funkcję FLASH (przerwa kalibrowana),
- elektroniczny układ rozmówny z automatyczną regulacją sygnałów mowy w zależności od długości linii telefonicznej.

Wybrane parametry techniczne:
- rezystancja aparatu dla prądu stałego wynosi max. 600Ω w zakresie prądów od 17mA do maksymalnego prądu zasilającego aparat,
- w zakresie od 0,5mA do 4mA gwarantowany jest spadek napięcia max. 8V,
- moduł impedancji wejściowej aparatu wynosi 600Ω ±25% dla częstotliwości 1000Hz,
- elektroniczny układ wywołania pracuje prawidłowo w zakresie napięć od 40V do 100V przy częstotliwości 25Hz i 50Hz,
- moduł impedancji układu wywołania dla sygnału wywołania 25Hz i 50Hz w zakresie napięcia od 40V do 100V zawiera się w zakresie od 3kΩ do 20kΩ,
- okres impulsowania układu wybierczego w systemie impulsowym (PULSE) zawiera się w przedziale:
  dla f=10Hz 90 - 110ms
  dla f=20Hz 45,5 - 55,5ms
- współczynnik impulsowania dla układu wybierczego
  typu A wynosi 1,8 - 2,2
  typu E, S wynosi 1,44 - 1,65,
- przerwa między dwiema seriami impulsów wynosi 7,8T - 8,6T, gdzie T jest wartością okresu impulsowania danej klawiatury,
- prąd pobierany przez aparat przy rozwarciu pętli podczas impulsowania i przy położonym mikrotelefonie, przy napięciu zasilania 60V nie przekracza 0,4mA.

Zasada pracy

Głównymi blokami aparatu LOTOS - 402 są:
- dwutonowy układ wywołania zasilany z centrali automatycznej sygnałem sinusoidalnym, prostowanym przez układ; przetwornikiem elektroakustycznym jest membrana piezoceramiczna,
- obwód rozmówny realizujący klasyczne funkcje tj. przejście z układu jednotorowego na dwutorowy i dopasowanie opornościowe aparatu do linii telefonicznej, oraz funkcje dodatkowe:
  - wzmocnienie sygnału w kierunku nadawczym i odbiorczym,
  - utrzymanie tego wzmocnienia na względnie równym poziomie przy zmianie prądu linii abonenckiej,
  - zasilanie układu wybierczego,
- przekazywanie sygnałów wybierczych do linii i wyciszanie w kierunku odbiorczym,
- obwód wybierczy daje możliwość wybierania numerów w systemie impulsowym lub wieloczęstotliwościowym, przełączania z systemu impulsowego na częstotliwościowy, wybierania skróconego. Zasilany jest on z układu rozmównego po podniesieniu mikrotelefonu. Generator wewnętrzny układu wybierczego uaktywnia się po naciśnięciu przycisku,
- obwody zabezpieczające elementy aparatu przed przepięciami: aparat zabezpieczony jest stale (tzn. przy położonym i podniesionym mikrotelefonie) przed groźnymi dla poszczególnych układów przepięciami i przetężeniami występującymi podczas przełączania obwodów w wyniku zastosowania w centrali automatycznej dławików zasilających o dużej indukcyjności oraz na skutek wyładowań atmosferycznych.

Opis aparatu LOTOS - 402 TP 14M

Schemat ideowy aparatu telefonicznego LOTOS - 402 TP 14M składa się z dwóch części.

Podstawowymi elementami układu elektronicznego są układy scalone:
- wywoławczy LS1240,
- rozmówny PSB4500,
- wybierczy HM9114.

Opis poszczególnych układów

Układ LS1240 (firma SGS ATES)

Jest to elektroniczny, 2-tonowy układ wywoławczy wykonany techniką zintegrowaną.

Podstawowe cechy:
- mały pobór prądu,
- wewnętrzny prostownik w układzie mostkowym z diodami Zenera zabezpieczającymi przed przepięciami,
- możliwość regulacji zewnętrznej częstotliwości przełączania,
- mała ilość elementów zewnętrznych.

Układ współpracuje z przetwornikiem piezoceramicznym. Napięcie zasilania otrzymywane jest ze zmiennego sygnału dzwonienia. Konstrukcja układu zapewnia stabilność pracy w przypadku zmian sygnału dzwonienia. Podstawowe parametry:
- napięcie zasilania - max. 26V
- natężenie prądu pobieranego przez układ - max. 1,8mA
- częstotliwość przełączania - 5,25 ÷ 9,75Hz.

Zamiennik układu LS1240: układ scalony PSB6520-2 firmy Siemens.

Układ HM9114A (firma HMC)

Jest to przełączalny układ wybierczy wykonany w technologii CMOS. Podstawowe parametry:
- napięcie pracy - 2÷5,5V
- natężenie prądu zachowujące pamięć układu - max. 0,2ms
- prąd spoczynkowy - max. 5ms
- zniekształcenia sygnału DTMF - max. 23dB
- zabezpieczenie przeciwdrganiowe - typowo 20ms
- częstotliwość impulsowania - 10Hz, 20Hz
- przerwa międzyseryjna - 600ms, 800ms
- stosunek przerwy do zwarcia - 2 lub 1,5
- trwanie tonu wybierczego przy wybieraniu automatycznym - 100ms.

Opis funkcjonalny poszczególnych wyjść:
- wyjścia R (rzędy - wyprowadzenia 1÷4), C (kolumny – wyprowadzenia 18÷22) - naciśnięcie dwóch lub więcej przycisków nie da żadnej odpowiedzi,
- OSC IN (wyprowadzenie 6), OSC OUT (wyprowadzenie 7) - wejście i wyjście oscylatora,
- T/P MUTE (wyprowadzenie 8) - przyjmuje stan V_{dd} przy klawiaturze spoczynkowej i GND przy uaktywnieniu,
- HKS (wyprowadzenie 9) - wejście do określania stanu przełącznika obwodów:
  HKS=1 - mikrotelefon położony,
  HKS=0 - mikrotelefon podniesiony.
- PULSE OUT (wyprowadzenie 10) - w stanie DTMF wyjście przyjmuje stan wysoki, w stanie PULSE wyjście przekazuje ciąg impulsów,
- TONE OUT (wyprowadzenie 11) - w stanie PULSE wyjście przyjmuje stan niski, w stanie DTMF wyjście wysyła odpowiednie tony,
- MODE (wyprowadzenie 14)- układ wybierczy jest w stanie PULSE, gdy wyjście to połączone jest do V_{dd} lub nie podłączone, układ wybierczy jest w stanie TONE, gdy wyjście to połączone jest do GND,
- M/B (wyprowadzenie 16) i DRS (wyprowadzenie15) - wyjść tych używa się do kodowania 4 stanów (patrz schemat ideowy)

Zamiennik: układ scalony HM9114C firmy HMC.

Układ PSB4500 (firma SIEMENS)

Układ rozmówny wykonany technologią bipolarną, współpracuje z obwodem DTMF i dostarcza elektronicznego przełączania między wybieraniem a rozmową.

Podstawowe cechy układu PSB4500 to:
- minimalne napięcie linii 1,6V_{dc},
- regulowana rezystancja dla prądu stałego,
- wejście dla sygnałów DTMF z możliwością podsłuchu,
- symetryczne wejście wysoko impedancyjne dla mikrofonów dynamicznych, magnetycznych i piezoelektrycznych,
- asymetryczne wejście wysoko impedancyjne dla mikrofonów elektretowych,
- wzmacniacze nadawczo-odbiorcze,
- kompensacja strat linii zależnie od natężenia prądu,
- wejście wyciszające dla wybierania DTMF (TONE),
- obniżenie zapotrzebowania mocy przy wybieraniu impulsowym i przywołaniu rejestru.

Opis funkcjonalny poszczególnych wyjść:
- V_{cc} (wyprowadzenie 17), Line+ (wyprowadzenie 1), RDC (wyprowadzenie 20), I_{ref} (wyprowadzenie 9): końcówki zasilania i sterujące. Układ PSB4500 wytwarza własne napięcie zasilania przy V_{cc}. Napięciem tym zasilane są także obwody zewnętrzne, np. układ wybierania. Prąd płynący przez układ zależy od napięcia CA, rezystancji mostka zasilającego, rezystancji linii abonenckiej i spadku napięcia na aparacie telefonicznym. Jeżeli natężenie prądu linii przekracza wartość wymaganą przez układ, regulator napięcia redukuje nadmiar przy Line+.
- MIC+ (wyprowadzenie 8), MIC- (wyprowadzenie 7), RG1 (wyprowadzenie 2), TG2 (wyprowadzenie 3): wejścia mikrofonowe i regulacja wzmocnienia. Impedancja wejściowa wynosi 68kΩ (2x34kΩ) a typowe wzmocnienie napięciowe wynosi do 52dB. Wzmacniacz mikrofonowy może być regulowany w zakresie 44 i 52dB zależnie od czułości przetwornika. Wartość wzmocnienia jest proporcjonalna do wartości rezystora między TG1 i TG2.
- tacc (wyprowadzenie 11): sterowanie układem przeciwwzbudzeniowym. Dla granicznych warunków zasilania, np. niski prąd linii, długa linia kablowa, wysoki poziom sygnału mikrofonu może osiągnąć maksimum zakresu liniarnego. Jeżeli występują zniekształcenia, detektor szczytu redukuje wzmocnienie wzmacniacza mikrofonowego.
- MUTE (wyprowadzenie 16): wyjście wyciszające. Wysoki poziom uaktywnia wejście DTMF i izolacje wejścia mikrofonowego i słuchawkowego. Gdy V_{cc} spada poniżej 2V, układ scalony zawsze jest w stanie rozmównym, niezależnie od poziomu dostarczanego przez wejście MUTE.
- DTMF (wyprowadzenie 15): wejście DTMF (TONE). Gdy wejście DTMF jest aktywne, sygnały wybiercze przekazywane są w linię telefoniczną. Wzmocnione napięcie wynosi typowo 26dB. Sygnały wybiercze mogą być słyszane umiarkowanie we wkładce słuchawkowej.
- IN (wyprowadzenie13), OUT+ (wyprowadzenie 5), OUT- (wyprowadzenie 4), RG (wyprowadzenie 6): wejście i wyjścia wzmacniacza odbiorczego, regulacja wzmocnienia. Wzmacniacz odbiorczy ma jedno wejście IN i dwa komplementarne wyjścia OUT+ (nieodwracające) i OUT-(odwracające). Oba wyjścia mogą pracować symetrycznie lub

asymetrycznie, zależnie od czułości i typu wkładki słuchawkowej.

- AGC (wyprowadzenie 19), L_{agc} (wyprowadzenie 10): wejście automatycznej regulacji wzmocnienia; rezystor podłączony pomiędzy AGC i LINE automatycznie kompensuje straty linii. Zakres sterowania może być przełączany z 3dB na 6dB przez połączenie końcówki 10 do V_{ss}. Jeżeli AGC nie jest podłączone, wzmacniacze - mikrofonowy i słuchawkowy pracują przy maksimum wzmocnienia.
- PD (wyprowadzenie 14) : wejście *Power - down* (zmniejszenie zapotrzebowania mocy). Podczas impulsowania lub przywołania rejestru linia jest przerywana i w konsekwencji obwód rozmówny oraz elementy zewnętrzne nie są zasilane w czasie tego okresu. W stanie wysokim (*HIGH*) PD redukuje prąd zasilania z 1,1mA na 55µA. Cecha *Power-down* powoduje także, że układ scalony nie ma żadnego wpływu na kształt przebiegu podczas impulsowania lub przywołania rejestru.

Zamienniki: Układ scalony TEA1067 firmy Philips.

Opis działania aparatu telefonicznego LOTOS402

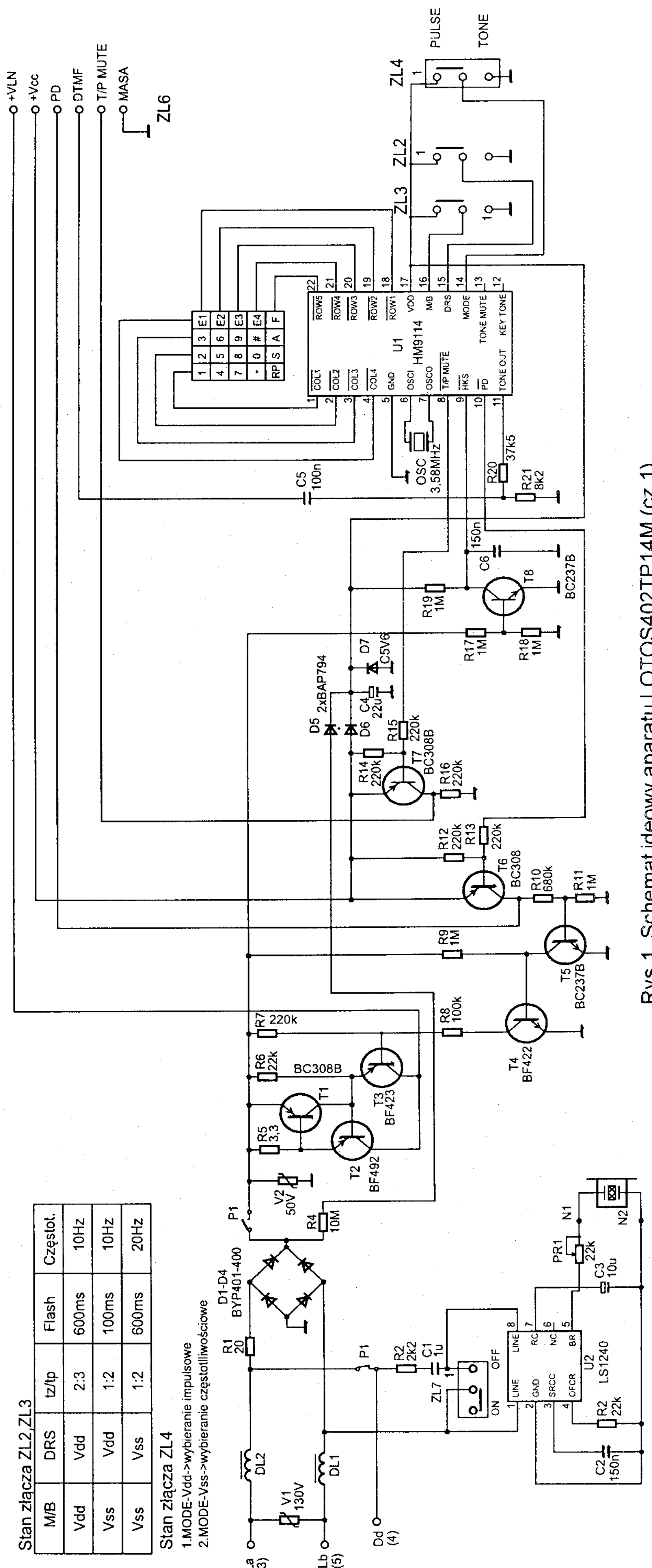
Główny obwód zasilania układu rozmównego zawiera oprócz mostka diodowego D1-D4 tranzystory T1-T4. Podniesienie mikrotelefonu powoduje wysterowanie tranzystora T8 i podanie logicznego „0" na wyjście HKS, co uaktywnia układ scalony U1 (HM9114) i ustawia stany logiczne na wyjściach i wejściach. Oscylator układu nie pracuje. Podniesienie mikrotelefonu automatycznie włącza tranzystory T2, T3 (pracujące w układzie Darlingtona) dzięki tranzystorowi T4, który wysterowany jest rezystorem R9.

Tranzystor T1 spełnia rolę ogranicznika prądu tranzystora T2 w czasie wystąpienia przepięć (np. z wyładowania atmosferycznego).

Sygnały wybiercze impulsowe z wyjścia PO sterują kluczem tranzystorowym T2, T3, T4 poprzez tranzystory T5, i T6.

W tym samym czasie sygnał z wyjścia TIP MUTE poprzez tranzystor T7 podany jest na wejście obwodu MUTE w celu wyciszania sygnałów wybierczych we wkładce słuchawkowej. Pojemność C6 oraz rezystor R19 dają opóźnienie sygnału (o około 150ms) o stanie prądu linii. Przerwy w linii ≥ 150ms powodują przerwanie procesu wysyłania sygnałów wybierczych a krótsze od około 150ms nie powodują przerw w wysyłaniu sygnałów wybierczych.

Dla pracy układu wybierczego w stanie wieloczęstotliwościowym (przełącznik rodzaju pracy ustawiony w pozycję TONE) sygnały wybiercze wysyłane są w linię poprzez układ rozmówny. Sy-



Rys. 1. Schemat ideowy aparatu LOTOS402TP14M (cz.1).

OZNACZENIE KOLORÓW:
b-biały,n-niebieski,t-zielony,k-czerwony

Rys.2. Schemat ideowy aparatu LOTOS402TP14M (cz.2).

gnał z wyjścia TONE OUT podawany jest na dzielniki R20, R21. Z tego dzielnika kondensator C5 podaje sygnał do wzmacniacza sygnałów wybierczych wieloczęstotliwościowych w obwodzie rozmównym (wejście DTMF). Następnie poprzez wyprowadzenia 1 i 20 układu U100 (PSD4500) sygnał wysyłany jest w linię telefoniczną do centrali. W tym samym czasie sygnał T/P MUTE układu U1 steruje przez tranzystor T7 wejście MUTE układu U100 w celu wyciszenia sygnałów wybierczych. Oscylator pracuje tylko w czasie wybierania i wysyłania sygnałów wybierczych w linię. Układ scalony w stanie położonego mikrotelefonu zasilany jest przez rezystor R4 i diodę D5 prądem z linii telefonicznej. W czasie rozmowy lub wybierania układ wybierczy jest zasilany napięciem z układu rozmównego z wyprowadzenia 17 (V_{cc}) układu U100 przez diodę D6.

Przełączniki ZL2, ZL3 ustawiają parametry obwodu wybierczego tj. częstotliwość wybierania impulsowego, współczynnik wybierania impulsowego oraz czas trwania przerwy kalibrowanej FLASH. Dioda D7 zabezpiecza układ scalony przed pojawieniem się na nim większych napięć zarówno w czasie rozmowy jak i przy położonym mikrotelefonie.

Aparat telefoniczny LOTOS 402TP14 wyposażony jest w układ zabezpieczenia przed przepięciami (np. wyładowaniem atmosferycznym w linię telefoniczną). Elementami zabezpieczenia są: V1, V2 i R1. Dławiki DŁ1 i DŁ2 zabezpieczają aparat przed zakłóceniami radiowymi (w.cz.).



Potrzebna pomoc!

Zgodnie z zapowiedzią podaną w lipcowym numerze „Serwisu Elektroniki" rozpoczynamy publikacje kącika wymiany doświadczeń i informacji poszukiwanych przez naszych Czytelników. Redakcja będzie spełniała rolę skrzynki kontaktowej. Pomagajmy innym, a być może i nam ktoś pomoże, gdy staniemy przed problemem, który wydaje się nam niemożliwy do rozwiązania.

Posiadam aparat telefoniczny firmy Sharp model CL-400 z sekretarką. Podczas burzy wystąpiło przepięcie na linii telefonicznej. Spowodowało ono duże spustoszenie na płytce drukowanej. Kilka tranzystorów uległo zniszczeniu do tego stopnia, że nie mogę odczytać ich oznaczeń. Proszę o pomoc w zdobyciu schematu ideowego tego aparatu lub chociażby fragmentu związanego z gniazdem linii telefonicznej.

K.S. Skarżysko Kamienna

Ciąg dalszy na stronie 49

Porady serwisowe

Zbigniew Krauze, Ryszard Comperlik, Mieczysław Wochniak, Tomasz Gwóźdź, Zbigniew Malinowski

OTVC PHILIPS V 6821

Po przełączeniu do stanu pracy wyświetlacz „świeci" prawidłowo, jednak ekran odbiornika pozostaje czarny i brak jest fonii. Po zwiększeniu jasności i głośności (nadajnikiem zdalnego sterowania) na ekranie pojawia się „śnieg", a z głośników słychać szum. Dostrojenie odbiornika do odbieranych stacji TV, a także zwiększenie nasycenia koloru i kontrastu powoduje , że otrzymujemy prawidłowy obraz i dźwięk. Jednak, gdy odbiornik przełączymy do stanu STAND BY i ponownie do stanu pracy, usterka powtarza się - czarny ekran, brak dźwięku. Przyczyną tego stanu jest uszkodzona bateria (akumulatorek) podtrzymująca pamięć odbiornika. Po jej wymianie i ponownym zaprogramowaniu wszystkich parametrów obrazu i dźwięku odbiornik pracuje prawidłowo. **Z.K.**

OTVC SHOGUN AX5000

W czasie pracy odbiornika przez otwory wentylacyjne wydobyło się nieco dymu i odbiornik przestał działać. Jest to dość charakterystyczna usterka wielu odbiorników TV spowodowana uszkodzeniem przetwornicy napięcia i zawyżeniem napięcia w gałęzi głównej. W tym przypadku uszkodzonym elementem okazał się kondensator C506 (47μF/25V) włączony w obwód bazy tranzystora Q503. Chcąc uniknąć powtórnie tej samej usterki warto przy wymianie kondensatora C506 wymienić również kondensator C501 (10μF/50V), stosując kondensatory dobrej jakości, najlepiej kondensatory mogące pracować w temperaturze do 105°C. Zawyżone napięcie w gałęzi głównej spowodowało uszkodzenie kondensatorów C519 (47μF/160V) i C513 (100μF/160V) - dlatego pojawił się dym. Uszkodzeniu uległ również tranzystor Q506 (2SC3310). Tranzystor ten można zastąpić tranzystorem 2SC2335. **Z.K.**

OTVC SUPER TORNADO TV 5195

W tym odbiorniku spotkałem się z bardzo podobną usterką jak w przypadku wyżej opisanej usterki odbiornika SHOGUN AX5000. Różnica polegała na tym, że „wytrzymały" kondensatory elektrolityczne po wtórnej stronie przetwornicy, a dodatkowo uszkodzeniu uległ układ scalony odchylania pionowego TDA3653B. Po wymianie układu TDA3653B, kondensatorów elektrolitycznych po „pierwotnej" stronie przetwornicy i tranzystora włączającego napięcie w gałęzi głównej (2SC2335) odbiornik pracuje prawidłowo.

OTVC HELIOS TC 506

Po około 1 minucie pracy odbiornika pojawiają się zakłócenia w postaci przypadkowego zrywania synchronizacji. Uszkodzonym elementem okazała się „podkówka" R320 na module MH 2030. Po jej wymianie odbiornik pracuje prawidłowo. **Z.K.**

Magnetowid ELEKTA VC712 EMK

„Przepięcie" w sieci energetycznej spowodowane wyładowaniami atmosferycznymi uszkodziło zasilacz magnetowidu. Przepalone zostało uzwojenie pierwotne transformatora sieciowego i zwarciu uległa dioda D110 (1N4003) - prostownik napięcia +33V. Po wymianie transformatora i diody, magnetowid pracuje prawidłowo. Inną usterką zasilacza z jaką spotkałem się w tym typie magnetowidu było mechaniczne przerwanie uzwojenia wtórnego (34V) transformatora sieciowego - jest to „zewnętrzne" uzwojenie transformatora. Usterka objawiała się tym, że nie świecił wyświetlacz magnetowidu i nie działał tuner TV, pracowała jednak poprawnie część „odtwarzająca" - prawidłowy obraz i dźwięk z kasety VIDEO na eurozłączu magnetowidu. W tym przypadku udało się zlutować przerwany zwój i magnetowid zaczął pracować poprawnie. **Z.K.**

ELEMIS Monitor 6311ST

Odbiornik nie włącza się do stanu pracy. Uszkodzonym elementem okazał się układ scalony TDA4605. Po wymianie uszkodzonego elementu odbiornik próbkuje. Po dalszych badaniach okazuje się, że uszkodzona jest dioda D506. Przerwa diody BAVP18. Po wymianie diody odbiornik pracuje prawidłowo.

R.C.

ELEMIS Monitor 6311ST

Odbiornik pracuje nieprawidłowo - objawia się to zwężonym obrazem w poziomie. Brak około 3 do 5cm, w zależności od włączonego programu. U góry obrazu pojawiają się linie podobne do linii powrotów po dwie czerwone i zielone. Pomiar napięcia w zasilaczu wykazuje zaniżone napięcie U_A - około 110V zamiast 142V. Potencjometrem R556 nie udaje się ustawić odpowiedniego napięcia (słabo reaguje). Uszkodzonym elementem okazał się układ scalony US503 (TDA4605). Po wymianie odbiornik pracuje prawidłowo. **R.C.**

PHILIPS 28 GR 5736/10 chassis G110-2

Widoczny czarny pas w dolnej części ekranu, zachwiana liniowość pionowa obrazu (w górnej części obraz rozszerzony, a w dolnej wyraźnie zawężony). Położenie informacji OSD na ekranie prawidłowe. W czasie „rozgrzewania" szerokości dolnego pasa zmniejsza się i następuje wyraźna poprawa liniowości. Uszkodzeniu uległ kondensator 2506 470μF 20% 35V (wg specyfikacji Philipsa nr 482212441684). Po jego wymianie usterka nie występuje. **M.W.**

OTVC NEPTUN 750T

Odbiornik po załączeniu nie pracuje, słychać jedynie buczenie w głośniku i głośną pracę przetwornicy (zawyżone na-

pięcia w gałęzi zasilania). Powodem tego jest uszkodzona dioda Zenera D600 C7,5V (moduł UMZ 2012-1). Po wymianie diody i sztucznym obciążeniu żarówką 60W, przetwornica pracuje prawidłowo (U4 +138V). Jednak OTV nadal nie pracuje. Następnej usterki należy szukać w stopniu odchylania poziomego. Uszkodzonym elementem okazał się tranzystor T651 BU 208A. Należy również sprawdzić diody wpięte w kolektorze T654 tj.: D650 BY448, D652 BA159. Po wymianie tranzystora T651 i sprawdzeniu diod, odbiornik pracuje, jednak obraz jest zwężony w poziomie. Regulacja szerokości obrazu nie reaguje (moduł 2020-1, potencjometr R 565). Powodem tego jest uszkodzony tranzystor T657 BF457 oraz rezystor R678 22W/0.25Ω. Po jego wymianie i regulacji szerokości obrazu, odbiornik pracował prawidłowo.

T.G.

OTVC SANYO MODEL CEM2130PV

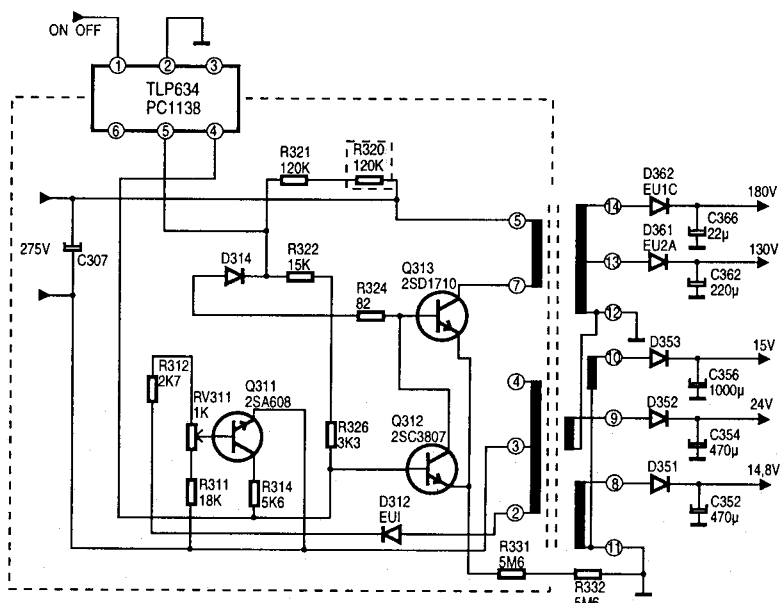
Odbiornik daje się włączyć do stanu czuwania, jednak przy próbie wyzwolenia jedyną reakcją jaką obserwujemy jest gaśnięcie LEDa „STAND BY".

Pomiary sygnału na nóżce 21 (włącz/wyłącz) procesora sterującego wykazują stany prawidłowe (stan H wyłączony, stan L włączony). Również na elemencie wykonawczym układu włącz/wyłącz odbiornika, którym w opisywanym przypadku jest transoptor TLP634 zmiany stanów są prawidłowe. W przypadku zaistnienia tego typu sytuacji, po wyeliminowaniu ewentualnego zwarcia po stronie wtórnej przetwornicy (poprzez odłączanie poszczególnych gałęzi zasilania), usterki powinniśmy poszukiwać w układzie zasilacza.

Pomiary po stronie pierwotnej przetwornicy wykazały brak napięcia za rezystorem R320 120K (rezystor miał przerwę). Po wymianie R320 odbiornik zachowuje się normalnie.

Fragment schematu zasilacza odbiornika SANYO przedstawia rysunek 1.

Z.M.



Rys.1.

OTVC ROYAL MODEL TV-5145

Odbiornik nie pracuje. Pomiary napięć na wyprowadzeniach układu scalonego TA8659 wykazały zaniżoną wartość poziomu na nóżce 40 - 6V (prawidłowe napięcie na wyżej wspomnianym wyprowadzeniu to 9,2V).

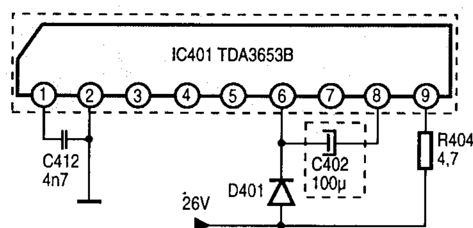
Uszkodzonym elementem okazał się układ scalony IC301 TA8659. Po wymianie IC301 odbiornik pracuje.

Z.M.

OTVC LEXUS MODEL RC4021

Brak odchylania pionowego. Przyczyną tego stanu okazał się uszkodzony układ scalony IC401 TDA3653B.

Po wymianie IC401 odchylanie działa, jednak ramka jest za mała (w górnej części ekranu widoczne są dość grube białe linie powrotów). Zjawisko to powodował uszkodzony kondensator C402 100µ włączony w układzie dwójnika. Usterka kondensatora C402 doprowadza po pewnym czasie pracy do uszkodzenia układu scalonego IC401, co miało miejsce w opisywanym przypadku.



Rys.2.

Po wymianie obu uszkodzonych elementów odbiornik zachowuje się normalnie. Fragment schematu układu odchylania V przedstawia rysunek nr.2.

Z.M.

OTVC NEPTUN MODEL M341

Odbiornik nie pracuje, pali się powielacz napięcia. Po wymianie TPN31 odbiornik włącza się, jest fonia lecz ekran nie świeci. Dalsze poszukiwania uszkodzenia doprowadziły do zlokalizowania usterki w module synchronizacji UMS2001 (brak impulsów SSC). Uszkodzonym elementem okazał się układ scalony U251 A255. Na skutek iskrzenia powielacza uszkodzony został również układ scalony dekodera koloru U350 TDA4555 na module UMD2012-3. Po wymianie uszkodzonych elementów odbiornik zachowuje się normalnie.

Z.M.

OTVC SAMSUNG MODEL CX558WT

Odbiornik nie pracuje. Po odłączeniu głównej gałęzi zasilania i sztucznym obciążeniu żarówką 60W, pomiar w gałęzi wykazał nieprawidłową wartość napięcia - 200V (prawidłowe napięcie to 125V). Przyczyną złej pracy przetwornicy były uszkodzone kondensatory C811 47µ i C812 1µ. Po wymianie C811 i C812 odbiornik w dalszym ciągu nie „startuje". Pomiary omomierzem układu odchylania H wykazały zwarcie tranzystora kluczującego Q401 2SD1651 oraz przerwę rezystora R414 1Ω/1,2W.

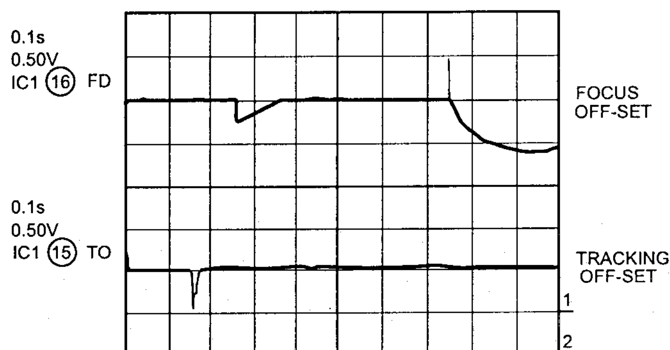
Z.M.

Automatyczne regulacje w odtwarzaczach CD firmy SHARP

Grzegorz Tomczak

Firma SHARP wprowadziła w swoich wyrobach AUDIO (lista modeli zamieszczona jest poniżej) funkcje automatycznego dostrojenia i samoregulacji układów odtwarzaczy płyt kompaktowych CD.

Zamieszczone w artykule uwagi zostały opracowane na podstawie materiałów informacyjnych firmy SHARP. Informacje te mogą być przydatne w praktyce serwisowej podczas napraw i diagnozy uszkodzeń odtwarzaczy płyt kompaktowych.

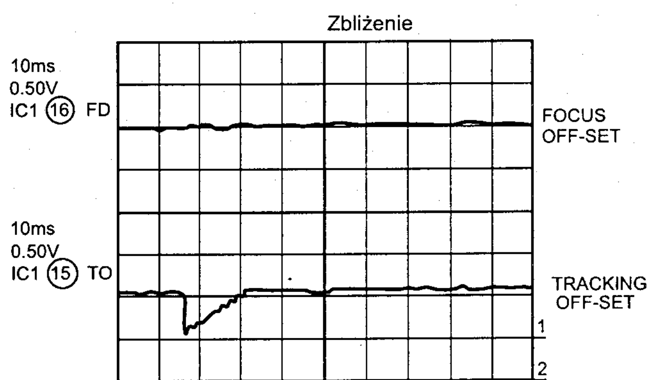


Rys.1.

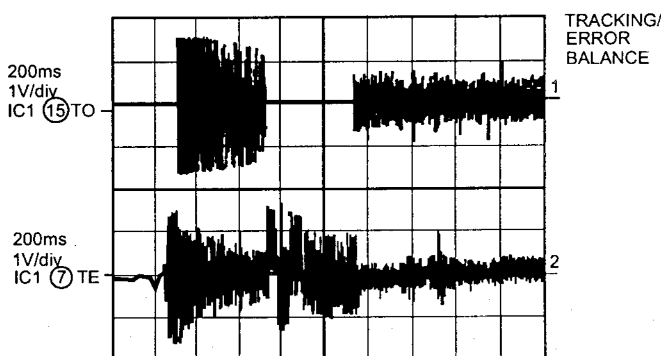
Lista modeli, w których zastosowano automatykę dostrojenia CD:

QT-CD77	WQ-CH900
QT-CD130	WQ-CH1600
QT-CD77A (GY)	WQ-CH900H (GY)
QT-CD77E (GY)	WQ-CH950H (GY)
QT-CD177H (GY)	WQ-CH900C (GY)
QT-CD77C	WQ-CH1600C (GY)
QT-CD130C	WQ-CH950L (GY)
QT-CD77L (GY)	
CD-C444C	CD-C454C
CD-C555C	CD-C454
CD-C565C	CD-C555
CD-C777C	CD-C565
CD-C2500C(BK)	CD-C777
CD-C250X (BK)	CD-Q5H (GY)
CD-C260X(BK)	CD-S200H (BK)
CD-C550X(BK)	CD-C250H (BK)
CD-K565X(BK)	CD-C260H (BK)
CD-C550H (BK)	CD-C560H (BK)
CD-C770H	CD-C444

Zbliżenie



Rys.2.

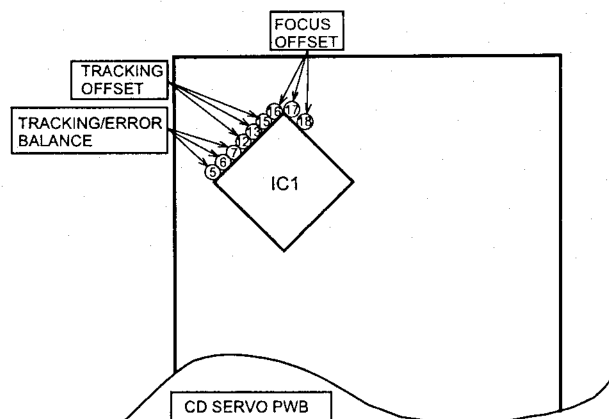


Rys.3.

System CD posiada możliwość automatycznej samoregulacji. Po wymianie głowicy optycznej nie ma potrzeby jej zestrojenia.

Automatyczna regulacja obejmuje:
1. Ustawienie ostrości rys.1,
2. Regulację trackingu rys.2,
3. Regulację błędu trackingu rys.3,
4. Regulację poziomu RF,
5. Wzmocnienie trackingu.

Automatyczne zestrojenie jest dokonywane po każdorazowej zmianie płyty.

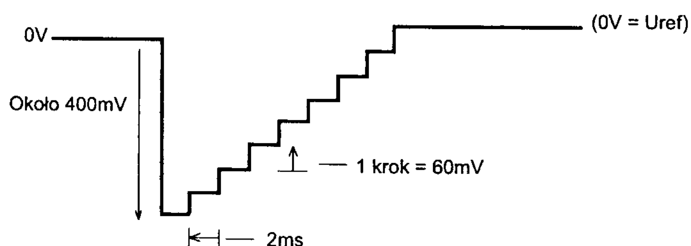


Rys.4.

1. Póziom sygnału HF

Wzmacniacz sygnału HF (wysokiej częstotliwości) jest wyposażony w system AGC *(Automatic Gain Control)*. Utrzymuje on stały poziom sygnału HF niezależnie od zogniskowa-

nia głowicy. Obserwowany przebieg sygnału na nóżce 41 układu IC1 (LA 9231M) jest na poziomie 1,8 do 2,0V_{pp}. Odchylenie od tych wartości świadczy o nieprawidłowości. Jeśli sygnał wyjściowy diod laserowych w poprzednich modelech obniżał się z powodu kurzu, to poziom sygnału HF ulegał także obniżeniu. W nowym rozwiązaniu poziom sygnału HF nie zmieni się, jeśli sygnał wyjściowy diod laserowych nie zmniejszy się więcej niż 3 dB.



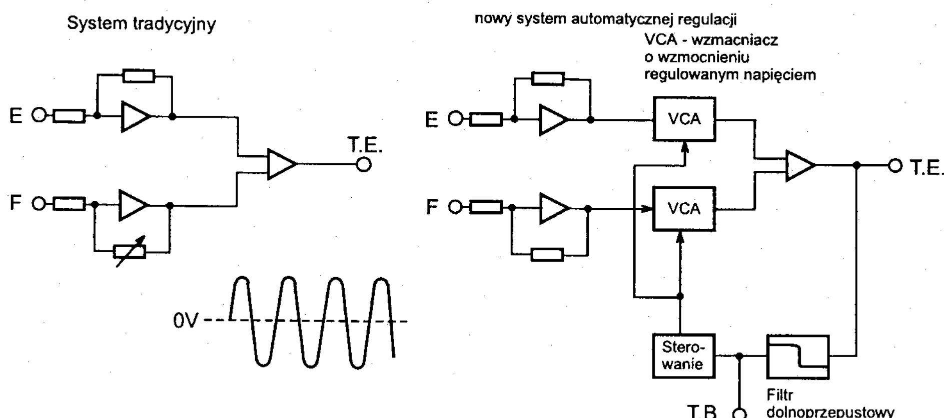
Rys.5.

2. Wzmocnienie trackingu

Wzmocnienie trackingu jest kontrolowane synchronicznie z kontrolą poziomu sygnału HF.

3. Regulacja trackingu (tracking offset - TO)

Układ IC1 (LA 9231M, nóżka 15 -TO) steruje układem śledzenia. Napięcie na wyjściu zmienia się od najniższej wartości 400mV, co 2ms z krokiem 60mV. Po osiągnięciu wartości 0V zestrojenie jest zakończone. Jeśli napięcie na wyprowadzeniu 15 IC1 waha się więcej niż 100mV, to dostrojenie jest nieprawidłowe - rys. 5.



Rys.6.

TO — IC1 15 pin
FD — IC1 16 pin
TE — IC1 7 pin
TB — IC1 5 pin
CLV+ — IC1 40 pin
DRF — IC1 54 pin
FOCUS OFF SET
TRACKING OFF SET
regulacja E/F balance

Rys.7.

4. Regulacja ostrości (FOKUS OFFSET)

Wartość napięcia na nóżce 16 IC1 - FD, jest regulowana podobnie jak sygnał TO, co 30ms z krokiem 40mV. Po osiągnięciu wartości 0V regulacja jest zakończona. Wahania napięcia powyżej 100mV świadczą o nieprawidłowości.

5. Błąd trackingu (E/F Balanse, TRACKING ERROR - TE)

Sygnał śledzenia ścieżki podczas odtwarzania otrzymujemy na nóżce 7 IC1 - TE. Układ regulacji działa tak, aby napięcie stałe na wyjściu TE było równe 0V - rys.6.

6. Zależności czasowe

Regulacja poziomu sygnału HF (RF) oraz wzmocnienia trackingu jest dokonywana podczas odtwarzania płyty.

Regulacja trackingu, ostrości i błędu trackingu jest dokonywana każdorazowo po włączeniu napięcia zasilania oraz po zmianie płyty.

Rys. 7 pokazuje przebiegi napięciowe poszczególnych sygnałów regulacyjnych po zmianie płyty.



Odpowiedniki najbardziej popularnych transoptorów (cz.1)

Typ	Producent	Odpowiedniki
4N25	Tfk	TIL116, FCD820, (TIL5), PC713
4N26	Tfk/Fai	TIL116, FCD830, OPI2152, PC503, 4N25, PC613
4N27	Tfk/Fai	TIL116, FCD810, FCD820, OPI2151, SPX26, 4N26
4N28	Fai	TIL116, PC613
4N29	Fai	SFH600-2, (TIL113), IL-30
4N30	Fai	TIL113, SFH600-2, IL-30
4N31	Fai	TIL119, SFH600-1, IL-30
4N32	Fai	(TIL113), PC715
4N33	Fai	TIL113, PC515
4N34	Fai	TIL113
4N35	Tfk	FCD825A, 4N36, SPX2, SPX4, SPX35, PC713
4N36	Tfk	CNY17
4N37	Tfk	(TIL113), 4N36, PC613
4N38	-	SFH609-1
4N38A	-	SFH609-1
4N39	GE	IL-400
4N40	GE	IL-400
CLI5	-	(H11A2)
CNX35	GI	CNY17-1
CNX36	GI	CNY17-2
CNX38	Ph	CNY17-3
CNY17	Si	TIL126, TIL127, (TIL124), CNY75, PC703A, K102P2
CNY30	GE	IL-400
CNY32	GI	SFH601-1
CNY33	Ge	TLP335
CNY34	GE	IL-400,TLP541G
CNY35	Ph	CNY17-2, IL250, (CNY71), TLP630
CNY36	Ph	CNY17-3
CNY47	Ph	SFH601-1,TIL116A, 4N25, SFH600-0
CNY48	Ph	TIL113, 4N32, TLP571
CNY51	GI	SFH601-3, CNY75B, TLP731 (GB)
CNY57	Ph	CNY171, K102P2
CNY57A	Ph	CNY17-2, CNY80N
CNY66	Tfk	(CNY65)
CNY71	Tfk	SFH601-1
CNY74-2	Tfk	ILD74
CNY75A	Tfk	SFH601-2
CNY75B	Tfk	SFH601-3
CNY75C	Tfk	SFH601-4
CNY80	Fai	ILD1, CNY80N, CNY17-1, TLP631
FCD800	Fai	ILD1, PC829
FCD810A	Fai	4N27, (H11A5), PC4N25, PC613
FCD810C	Fai	SFH601-1, MOC1006, 4N27, (H11A520), CNY80N
FCD820A	Fai	4N26, PC4N26, PC613

Typ	Producent	Odpowiedniki
FCD820B	Fai	4N25, PC4N25, PC713
FCD820C	Fai	SFH601-1, (MOC1005), (H11A520), CNY80N, PC703A
FCD825A	Fai	4N35, 4N36, 4N37, SFH600, PC703AB
FCD825B	Fai	4N35, 4N36, SFH600-0, PC702B, PC703AB
FCD830A	Fai	4N26, PC702B
FCD830B	Fai	4N25, PC713
FCD830C	Fai	SFH601-1, CNY80N, PC703A
FCD831	Fai	4N25, PC713
FCD831A	Fai	4N27, PC613
FCD831B	Fai	4N25, PC713
FCD831C	Fai	SFH601-1, MOC1006, (H11A520), CNY80N, PC703A
FCD836	Fai	4N25, 4N27, PC713
FCD836C	Fai	SFH601-1, MOC1006, (H11A520), CNY80N, PC703A
FCD850C	Fai	(4N29), H11B3
FCD850D	Fai	(4N29), H11B3, PC829
FCD855C	Fai	4N29
FCD860C	Fai	4N32
GE3009	GE	TLP3010, K3010P
GE3010	GE	TLP3010, K3010P
GE3011	GE	TLP3011, K3010P
GE3012	GE	TLP3012
GE3020	GE	TLP3020, K3020P
GE3021	GE	TLP3021
GE3022	GE	TLP3022
GE3023	GE	TLP3023
H11A1	GE	SFH600, TIL117, 4N25, CNY80N, IL5, PC703, TLP630
H11A2	GE	4N26, (TIL116), SFH601-1, PC613, TLP631
H11A3	GE	4N25, (TIL116), SFH601-1, PC713, TLP631
H11A4	GE	4N27, (TIL112), PC613, TLP631
H11A5	GE	4N26, FCD820A, SFH600-0, PC613, TLP631
H11B1	GI	4N32, TLP571
H11B3	GE	FCD850, TLP575
H11A520	GI	SFH601-1, PC703A, TLP631
H11A550	GI	SFH601-2, PC703B, TLP631
H11A5100	GE	SFH601-3, TLP613GB
H11AA1	GE	IL-251, PC733, TLP630
H11B1	GE	4N32, PC715, TLP51
H11B255	GE	IL-55, TLP575
H11B3	GE	IL-30
H11C1	GE	IL-400, TLP541G, MCS2
H11C2	GE	IL-400, TLP541G, MCS2400

Typ	Producent	Odpowiedniki
H11C3	GE	IL-400, TLP541G
H11C4	GE	IL-400, TLP541G, MOC3002
H11C5	GE	IL-400, TLP541G, MOC3003
H11C6	GE	TLP541G
H24A1	GI	SFH610-3, PC703A
H24A2	GE	SFH610-1, PC703A
H74C1	GE	IL-400, TLP541G
H74C2	GE	IL-400, TLP541G
IL1	Lit	4N25, (TIL116), CNX36, (H11A3), TLP631
IL2	Si	TLP631
IL5	Lit	FCD825, (4N25, TIL117), CQY80N, (H11A1), TLP631
IL8	Si	TLP580
IL9	Si	TLP581
IL12	Lit	4N27, (TIL112), 4N28, (H11A5), TLP631
IL15	Lit	4N27, (TIL112)
IL16	Lit	4N27, (TIL112), (H11A5)
IL74	Lit	4N26, (TIL111), CNX35, 4N27, (H11A5), PC702, PC703, 4N27, TL631
IL100	Si	(K8013P), (PC2007)
IL101	IS	IL101, 6N137
IL201	Lit	(CNY75A)
IL202	Lit	(CNY75B)
IL203	Lit	(CNY75C)
ILA30	Lit	MCA230, (4N33), (H11B3)
ILA55	Lit	MCA255, (4N33), (H11B255)
IL-CT6	Lit	MCT6, ILD74, CNY74-2, TLP504A
ILD1	Lit	FCD800, CNY74-2, PC829
ILD74	Lit	(ILD1), FCD850, MCT6, PC829, TLP504A, CNY74-2
ILQ74	Lit	PC849
IS-1	IS	IL-1
IS-5	IS	IL-5
IS-74	IS	IL-74
IS-201	IS	IL-201
IS-202	IS	IL-202
IS-203	IS	IL-203
IS-604	IS	IL-250
ISD-1	IS	ILD-1
ISD-5	IS	ILD-5
ISD-74	IS	ILD-74
ISQ-1	IS	ILQ-1
ISQ-74	IS	ILQ-74
ISQ-605	IS	IL-400
K3010P	Tfk	TLP3010
K3020P	Tfk	TLP3020
LTK702V	Lit	H11A2, H11A3, H11A520, NJL5121D
LTK702VA	Lit	CNY17-1, OP12253, NJL5121DC
LTK702VB	Lit	CNY17-2, CNY75A, NJL5121DB
LTK702VC	Lit	CNY17-3, CNY75B
LTK702VD	Lit	CNY17-4, OP12100, CNY75C, NJL5121DA
LTK703V	Lit	CNY47A, GEPS2001, H11A5, NJL5121D
LTK703VA	Lit	GFH601-1, SFH600-0, SFH601-1, NJL5121DC
LTK703VB	Lit	GFH600-1, GFH601-2, MCT2202, SFH600-1, SFH601-2, NJL5121DB
LTK703VC	Lit	GFH600-2, GFH601-3, MCT275, SFH600-2, SFH601-3
LTK703VD	Lit	GFH600-3, GFH601-4, MCT210, SFH600-3, SFH601-4, NJL5121DA
LTK713V	Lit	H11A1, H11A550, MCT270, A1, CQY80N, IL1, IL74, ON3100, NJL5121D
LTK725V	Lit	H11G1, H11G2, MCA11G1, MCA11G2
LTV817	Lit	TLP521-1, TLP621, ON3161, PS2401-1, PC-17T1
LTV827	Lit	K827P, TLP521-2, TLP621-2, ON3112, ON3162, PS2401-2, PC17T2
LTK829	Lit	MCT6, MCT66, CNY74-2, IL-CT6, ILD-1, ILD-74, TLP504A
LTV847	Lit	K847P, TLP521-4, TLP621-4, UN3164, PS2401-4, PC-17T4

Typ	Producent	Odpowiedniki
LTK849	Lit	CNY74-4, ILQ-1, ILQ-74, TLP504A-2
LTK4N25	Lit	4N25, PS2010, PS2021, NJL5102D
LTK4N26	Lit	4N26
LTK4N28	Lit	4N28
LTK4N32	Lit	4N32, PS2022
LTK4N33	Lit	4N33
LTK4N35	Lit	4N35, PS2021, NJL5104D
LTK4N37	Lit	4N37
LTK6N135	Lit	6N135
LTK6N136	Lit	6N136
LTK6N139	Lit	6N139
MCA2-55	IS	IL-55
MCA8	Mon	TIL145, SPX1873-13, (H13B1)
MCA81	Mon	TIL146, SPX1873-13, (H13B2)
MCA230	Mon	ILA30, ILCA2-30, (TIL113), (H11B3), (4N32), IL-30
MCA255	Mon	ILCA2-55, (H11B255), IL55
MC2230	GI	IL-30
MC2231	GI	4N32
MCL2530	GI	TLP2530
MCL2531	GI	TLP2531
MCL2601	GI	TLP2601
MCL2630	GI	TLP2630
MCP3009	GI	TLP3010
MCP3010	GI	TLP3010
MCP3011	GI	TLP3011
MCP3011A	GI	TLP3011
MCP3012	GI	TLP3012
MCP3020/0Z	GI	TLP3021
MCP3021/1Z	GI	TLP3021
MCP3022/2Z	GI	TLP3022
MCP3022A	GI	TLP3022
MCP3023	GI	TLP3023
MCP3030	GI	TLP3031
MCP3031	GI	TLP3031
MCP3032	GI	TLP3032
MCP3033	GI	TLP3033
MCP3040/0Z	GI	TLP3041
MCP3041/1Z	GI	TLP3041
MCP3042	GI	TLP3042
MCP3043	GI	TLP3043
MCS2	GI	IL-400, TLP541G
MCS21	GI	IL-400, TLP541G
MCS2400	GI	IL-400, TLP541G
MCS2401	GI	IL-400, TLP541G
MCT2	GI	TLP535
MCT2E	GI	TLP535
MCT2	Mon	MCT2E, 4N26, (TIL116), (H11A2), 4N25, PC613, TLP535
MCT2E	Mon	(CNY18), 4N25, (H11A3), CNY17-1, PC4N25, PC703A, TLP535
MCT3	Ge	4N26
MCT4	GI	CNY18, K120P
MCT4R	GI	CNY18
MCT6	GI	CNY74-2, ILCT-6, PC829, TLP504
MCT8	Mon	SPX173-11, H21A1

Uwaga: Odpowiedniki podane w nawiasach mogą się różnić mechanicznie.

GI – General Instruments
GE – General Electric
HP – Hewlett-Pacard
IS – ISOCOM
Lit – Litronix
Mot – Motorola
Mon – Monsanto
Opt – Optron
Ph – Philips
SAN – SANYO
SHP – SHARP
Si – Siemens
Spe – Spectronics
Tfk – Telefunken
Ti – Texas Instruments
Va – Valvo
Nat – National Semiconductor
Fai – Fairchild
TOS – TOSHIBA

Ciąg dalszy w następnym numerze 

Magnetowidy VHS - podstawy (cz. 6)

Serwomechanizmy - dokończenie

Krzysztof Stroiński

Po krótkim odpoczynku od teorii w poprzednim odcinku nadeszła pora spełnienia zapowiedzi kończącej 4 odcinek cyklu, czyli rozpatrzenia „serwa w detalach". Jako przedmiot artykułu wybrany został mechanizm P-89 wraz z układami elektrycznymi serwomechanizmów magnetowidu VHR5100EE firmy SANYO. Decyzję wyboru tego mechanizmu ułatwił znaczny sukces rynkowy firmy SANYO w postaci ilości sprzedanych w naszym kraju magnetowidów wyposażonych w mechanizm P-88 i jego następców, a wśród nich mechanizm P-89.

Ogólna postać funkcjonalna serwomechanizmów magnetowidów VHS

Niezależnie od konkretnej realizacji pełny zbiór serwomechanizmów VHS, przedstawiony na Rys. 6/01 w postaci schematu funkcjonalnego, jest pochodną standardu VHS i daje się użyć do opisu dowolnego magnetowidu VHS. Różnica pomiędzy często spotykanymi schematami blokowymi a schematem funkcjonalnym polega na tym, że elementy schematu blokowego można wyróżnić fizycznie, zaś niektóre elementy schematu funkcjonalnego mogą być fizycznie nierozróżnialne, szczególnie w przypadku elementów wielofunkcyjnych. Pomimo częściowej abstrakcyjności elementów, schemat funkcjonalny jest najbardziej przejrzystym sposobem opisu pracy urządzeń.

W kategoriach serworegulacji można magnetowid VHS podzielić na dwie części:

- układ sterowania magnetowidu,
- serwomechanizm systemowy VHS.

Układ sterowania magnetowidu jest nadrzędny w stosunku do serwomechanizmu systemowego i jest dla niego źródłem rozkazów. „Sercem i mózgiem" układu sterowania jest kontroler magnetowidu **5** odbierający polecenia użytkownika będącego dla magnetowidów źródłem rozkazów **1**. Rozkazy przekazywane są bezpośrednio z klawiatury lokalnej **2** lub z procesora zdalnego sterowania **3**, albo też pośrednio, z danych zaprogramowanych przez użytkownika w układzie timera **4**. Kontroler **5** otrzymuje również, oprócz rozkazów użytkownika, informacje z czujników stanu magnetowidu **6**. Do szczególnie istotnych czujników należą:

- czujnik wilgotności *Dew Sensor*, uniemożliwiający włączenie lub użycie magnetowidu, jeśli występuje kondensacja pary wodnej grożąca uszkodzeniem taśmy i głowic wizyjnych,
- czujnik napięcia zasilającego, najczęściej realizowany w postaci komparatora napięcia dostarczającego sygnał *Reset* (przywrócenie stanu początkowego), inicjujący procedurę załączania magnetowidu ze stanu braku zasilania.

Kontroler **5** otrzymując rozkazy ze źródła **1** i informacje z czujników **6** dokonuje interpretacji rozkazów użytkownika, przekazując kontrolerowi serowmechanizmów **7** rozkazy dotyczące tylko serwomechanizmów. Funkcja interpretacji rozkazów polega na:

- sprawdzeniu możliwości bezpiecznego dla taśmy i magnetowidu wykonania rozkazów,
- zmianie niektórych rozkazów użytkownika na ciąg rozkazów elementarnych sterowania serwo-mechanizmami. Przykładem niech będzie tutaj zamiana rozkazu EJECT wydanego podczas wykonywania funkcji PLAY na ciąg rozkazów: STOP → SCHOWAJ TAŚMĘ DO KASETY → WYŁADUJ KASETĘ.
- wydawaniu rozkazów testujących serwomechanizm systemowy i pobieranie informacji o wynikach testów. Przykładem będą tu testy polegające na chwilowym uruchomieniu napędu *Drum* po włączeniu napięcia zasilającego albo po włączeniu ze stany *Standby.*
- wydawaniu rozkazów służących ochronie taśmy i głowic wizyjnych w stanach szczególnych, na przykład po chwilowym zaniku napięcia zasilającego podczas wykonywania funkcji z taśmą załadowaną na mechanizm.

Stopień „inteligencji" kontrolera **5** decyduje o „idiotoodporności" magnetowidu.

Serwomechanizm systemowy VHS zbudowany jest z następujących bloków i zespołów:

- kontrolera serwomechanizmów **7**,
- zespołu serwomechanizmów analogowych napędu taśmy (bloki **8, 9, 10, 11**) i napędu dysku wizyjnego (**12, 13, 14**)
- zespołu czujników **15**,
- zespołu serwomechanizmów dyskretnych (bloki **20** ÷ **30**).

Funkcje wykonywane przez poszczególne bloki układu to:

7 - kontroler serwomechanizmów

Dokonuje zamiany rozkazów z kontrolera **5** na ciąg zsynchronizowanych w czasie funkcji włączenia/wyłączenia poszczególnych serwomechanizmów. Serwomechanizmom analogowym dostarcza dane o wartości wzorców odniesienia (stosunku podziału częstotliwości wzorcowej). Pobiera dane z zespołu czujników **15** oraz z serwomechanizmów analogowych wykonując elementarne funkcje zabezpieczające. Przekazuje również kontrolerowi **5** informacje o wynikach realizacji otrzymanych rozkazów.

8 - serworegulator *Capstan* wraz z sterownikiem silnika 9 i silnikiem 10

Zapewnia właściwą szybkość przesuwu taśmy oraz właściwe położenie liniowe ścieżek wizyjnych zapisanych na taśmie w stosunku do śladów kreślonych przez głowice wizyjne - funkcja *Tracking* (śledzenie ścieżek wizyjnych).

11 - głowica CTL (kontrolna)

Dostarcza serworegulatorowi *Capstan* informacji o położeniu liniowym taśmy wizyjnej.

12 - serworegulator *Drum* wraz ze sterownikiem silnika 13 i silnikiem 14

Zapewnia właściwą szybkość obrotową dysku wizyjnego. Dostarcza również sygnał mówiący o położeniu kątowym (fa-

Rys. 6/01. Schemat funkcjonalny serwomechanizmów VHS.

zie) głowic wizyjnych w stosunku do podstawy dysku. Sygnał ten umożliwia kontrolerowi 7 generowanie sygnału przełączania głowic wizyjnych *RF Switch Pulse.*

15 - zespół czujników

Dostarcza kontrolerowi 7 informacji o stanach mechanizmów, niezbędnej do prawidłowego generowania funkcji włączających/wyłączających poszczególne serwomechanizmy.

16 - czujniki kieszeni kasety

Dostarczają informacji służących do prawidłowego ładowania i wyładowywania kasety.

17 - czujniki początku i końca taśmy

Służą ochronie taśmy przed nadmiernym naprężaniem albo nawet zerwaniem oraz ochronie dysku wizyjnego przed nadmiernymi siłami pochodzącymi od nadmiernie naprężonej taśmy.

18 - czujniki pozycji mechanizmu *Mecha switch, Mode Switch*

Dostarczają kontrolerowi informacji o położeniu mechanizmu podczas operacji z taśma wizyjną. Błędy działania czujników **18** są prawie niemożliwe do skorygowania przez oprogramowanie kontrolera 7 i są najczęstszą przyczyną nieprawidłowości działania mechaniki magnetowidu.

19 - czujniki talerzyków

Dostarczają kontrolerowi 7 informacji o szybkości obrotowej talerzyków. Wykorzystywana jest ona głównie do realizacji funkcji ochronnych (informacja z talerzyka dowijającego). Pobieranie informacji z obu talerzyków umożliwia realizację niektórych atrakcyjnych funkcji specjalnych. Przykładem może tutaj być określanie długości (czasu) do końca taśmy - informacja przydatna zwłaszcza podczas nagrywania.

20 ÷ 30 - zespół serwomechanizmów dyskretnych

Wykonuje rozkazy dwustanowe (włączanie/wyłączanie) dokonujące przełączenia stanów mechanicznych magnetowidu. Kontroli poddawane jest jedynie wykonanie rozkazów. Sposób wykonania, na przykład szybkość obrotowa, jest zadawany parametrycznie (przez konstrukcję silników, napięcia zasilające itp.) i nie podlega kontroli.

Funkcje poszczególnych serwomechanizmów dyskretnych to:

20, 21 - zespół operacji ładowania/ wyładowywania kasety połączonych z otwieraniem/zamykaniem klapki kasety.

22, 23 - operacje wyplatania i chowania taśmy, uruchamiania i wyłączania hamulców, dociskania taśmy rolką dociskową do osi napędowej silnika *Capstan.*

24, 25 - przewijanie taśmy do przodu i do tyłu oraz zapewnienie powstania momentu dowijającego podczas odtwarzania, zapisu i szybkiego podglądu do przodu jak również momentu zwijającego na talerzyku podającym podczas operacji chowania taśmy i przy szybkim podglądzie do tyłu.

26, 27 - zapewnienie momentu zwijającego na talerzyku podającym przy poklatkowym ruchu do tyłu.

28, 29, 30 - wykonywanie szybkich elementarnych funkcji dwustanowych typu zwalnianie zapadek, ułatwiających bardzo szybką zmianę trybu pracy mechanizmu.

Omawiając serwomechanizm systemowy VHS nie sposób pominąć niektórych wpływów jego pracy na tor sygnałowy magnetowidu oraz urządzeń końcowych toru audio-wideo. Szczególnie podkreślić należy konieczność zachowania wzorcowej szybkości głowic wizyjnych w stosunku do odczytywanego z taśmy śladu magnetycznego. Zwiększenie szybkości głowic odczytujących w stosunku do szybkości z jaką poruszały się głowice podczas zapisu prowadzi do zwiększenia częstotliwości sygnału odczytanego i odwrotnie. Szybkość odczytu, określona szybkością głowicy względem odczytywanego śladu magnetycznego jest:

- proporcjonalna do szybkości przesuwu taśmy dla głowic odczytujących ścieżki wzdłużne, czyli ścieżkę kontroli i ścieżkę (ścieżki) normalnego zapisu fonii.
- proporcjonalna do składowej wynikowej złożonego ruchu taśmy i głowic wizyjnych dla ścieżek zapisywanych helikalnie. Dokładnie rzecz ujmując należy brać pod uwagę rzut składowej ruchu złożonego taśmy i głowic zgodny z kierunkiem odczytywanego śladu magnetycznego. Ponieważ szybkość głowic wirujących względem taśmy jest ponad 200 razy większa od szybkości przesuwu taśmy, dlatego też składowa szybkości głowic względem śladu magnetycznego jest zdominowana szybkością wirującego dysku wizyjnego.

Wpływ szybkości odczytu przejawia się następująco:

1. Szybkość przesuwu taśmy decyduje o wysokości (muzycznej) dźwięków odczytywanych ze ścieżki fonicznej.
2. Czas jednego półobrotu dysku wizyjnego wyznacza czas jednego półobrazu odtwarzanego zapisu wizyjnego.
3. Szybkość zgodnej z kierunkiem odczytywanych ścieżek wizyjnych składowej złożonego ruchu taśmy i głowic wirujących decyduje o częstotliwości odczytywanego sygnału wizyjnego.

O ile wymieniony w punkcie 1 wpływ jest istotny tylko dla osób obdarzonych tzw. „słuchem absolutnym", to przyjęta w systemie VHS tolerancja ±0.5% (dla szybkości przesuwu taśmy) dostarcza czasami niespodzianek przy próbach dogrania w trybie dubbingowym drugiego głosu jednym i tym samym instrumentem, którym nagrano pierwszy głos - instrument „z taśmy" nie stroi z instrumentem „na żywo".

Marnym pocieszeniem jest w tej sytuacji fakt ogólnie niskiej jakości „normalnej" fonii VHS, zniechęcającej do podobnych eksperymentów.

Wpływ szybkości obrotowej dysku wizyjnego (zaznaczony w punkcie 2) na częstotliwość ramki jest w zasadzie pomijalny co do efektów. Dzieje się tak dlatego, że większość telewizorów i monitorów dobrze znosi odchyłki częstotliwości ramki rzędu 10%.

Pozostały wymieniony w punkcie 3 wpływ odmiennie oddziaływuje na dwie odczytywane składowe sygnału wizyjnego. Zwiększenie szybkości odczytu zapisanego z modulacją FM sygnału luminancji i synchronizacji powoduje proporcjonalne zwiększenie częstotliwości uzyskiwanego po demodulacji FM sygnału wizyjnego jak i przesunięcie poziomu sygnału w kierunku bieli. Zmiana ta jest jednak niczym w porównaniu z oddziaływaniem na częstotliwość odczytywanego sygnału chrominancji. Jeśli przyjąć, że dominujące w procesie odczytu i dekodowania w odbiornikach TV układy synchronizacji fazo-

wej z generatorami kwarcowymi dopuszczają odchyłkę częstotliwości nośnej chrominancji rzędu 400Hz od częstotliwości nominalnej 4.43MHz co stanowi zmianę względną rzędu 0.01%, to otrzymuje się w tym nieco uproszczonym rozumowaniu wymóg na dopuszczalną odchyłkę szybkości odczytu sygnału chrominancji: **nie więcej niż 0.01%.**

Odczyt sygnału SECAM pozwala na nieco większą odchyłkę częstotliwości - „zafarbu" można oczekiwać przy odchyłce około 0.05%.

Wpływ szybkości odczytu na sygnał chrominancji powoduje, że szybkość obrotowa dysku wizyjnego musi być stabilizowana wzorcem kwarcowym oraz musi podlegać precyzyjnym zmianom w trybach specjalnych takich jak:

- przyśpieszeniu „gonieniu śladu" przy podglądzie do przodu gdy taśma „ucieka" głowicom,
- zwolnieniu przy stop-klatce i przesuwach poklatkowych,
- jeszcze większemu zwolnieniu przy podglądzie do tyłu.

Precyzyjne określenie zmian szybkości obrotowych dysku wizyjnego jest jednym z zadań zapisanych w pamięci ROM układu kontrolera serwomechanizmów 7. Błędy działania kontrolera 7 mogą prowadzić do np. zaniku koloru. Niedomagania układu serworegulatora *Drum* widoczne są niejednokrotnie na ekranie telewizora jako zawahania koloru w momencie zmiany odczytu na jeden z trybów specjalnych bądź przy powrocie do odczytu normalnego.

Ponieważ serworegulatory *Drum* i *Capstan* zostały dość szczegółowo przedstawione w części 4, pozostało na zakończenie opisu funkcjonalnego serwomechanizmów VHS przedstawić funkcje ochronne realizowane przez serwomechanizm systemowy z wiodącą rolą kontrolera 7.

Funkcjami tymi są:

- testowanie działania serworegulatora *Drum* i nie dopuszczenie do wyplecenia taśmy na nieprawidłowo napędzany, a szczególnie nieruchomy dysk wizyjny (ochrona taśmy i głowic wizyjnych).
- niedopuszczenie do „wpuszczenia taśmy w mechanizm" przez zatrzymanie napędu *Capstan* jeśli wystąpi brak dowijania.
- zatrzymanie mechanizmu po otrzymania z czujnika położenia mechanizmu **niedopuszczalnej logicznie** sekwencji sygnałów świadczącej na przykład o uszkodzeniu tego czujnika.
- zatrzymanie mechanizmu po sygnale zerwania taśmy (jednoczesny sygnał z czujnika końca i początku taśmy).
- wykonanie jedynie bezpiecznych czynności takich jak schowanie taśmy do kasety po stanach awaryjnych typu zanik zasilania podczas odczytu czy też zapisu lub innych operacji wykonywanych z wyplecioną taśmą.
- testowanie sygnału z czujników 15 i unieruchomienie mechanizmu po zaistnieniu niedopuszczalnej logicznie w danym serwomechaniźmie kombinacji sygnałów z czujników. Dla młodych adeptów zawodu może okazać się przydatna uwaga, że w starszych typach magnetowidów była używana i testowana żaróweczka oświetlająca czujniki początki i końca taśmy - jej przepalenie blokuje skutecznie działanie magnetowidu. Stosowany w dzisiejszych rozwiązaniach dwustronny LED testowany jest raczej rzadko.

Serwomechanizm systemowy magnetowidu SANYO VHR5100EE

Serwomechanizm ten zbudowany jest z układów scalonych dużej skali integracji oraz 3 silnikowego mechanizmu wykonawczego, zwanego w nomenklaturze SANYO mechanizmem P-89. Porównując schemat funkcjonalny z Rys. 6/01 ze schematem blokowym omawianego serwomechanizmu (Rys. 6/02) zauważyć można znaczne uproszczenie konstrukcji osiągnięte przez użycie wielofunkcyjnych mechanizmów wykonawczych. Przed wgłębieniem się w budowę serwomechanizmów celowym jest krótkie scharakteryzowanie mechanicznego elementu wykonawczego czyli mechanizmu magnetowidu.

Mechanizmy SANYO P-88, P-89, P-90, P-91

Kolejność chronologiczna pojawiania się wyżej wymienionych mechanizmów była następująca:

1988 - mechanizm P-88, przykładem jest magnetowid VHR4100EE

1989 - zmodernizowany P-88 otrzymał nazwę P-89. Zmieniono blok silnika ładowania i niektóre elementy kieszeni kasety - przykładem magnetowid VHR5100EE.

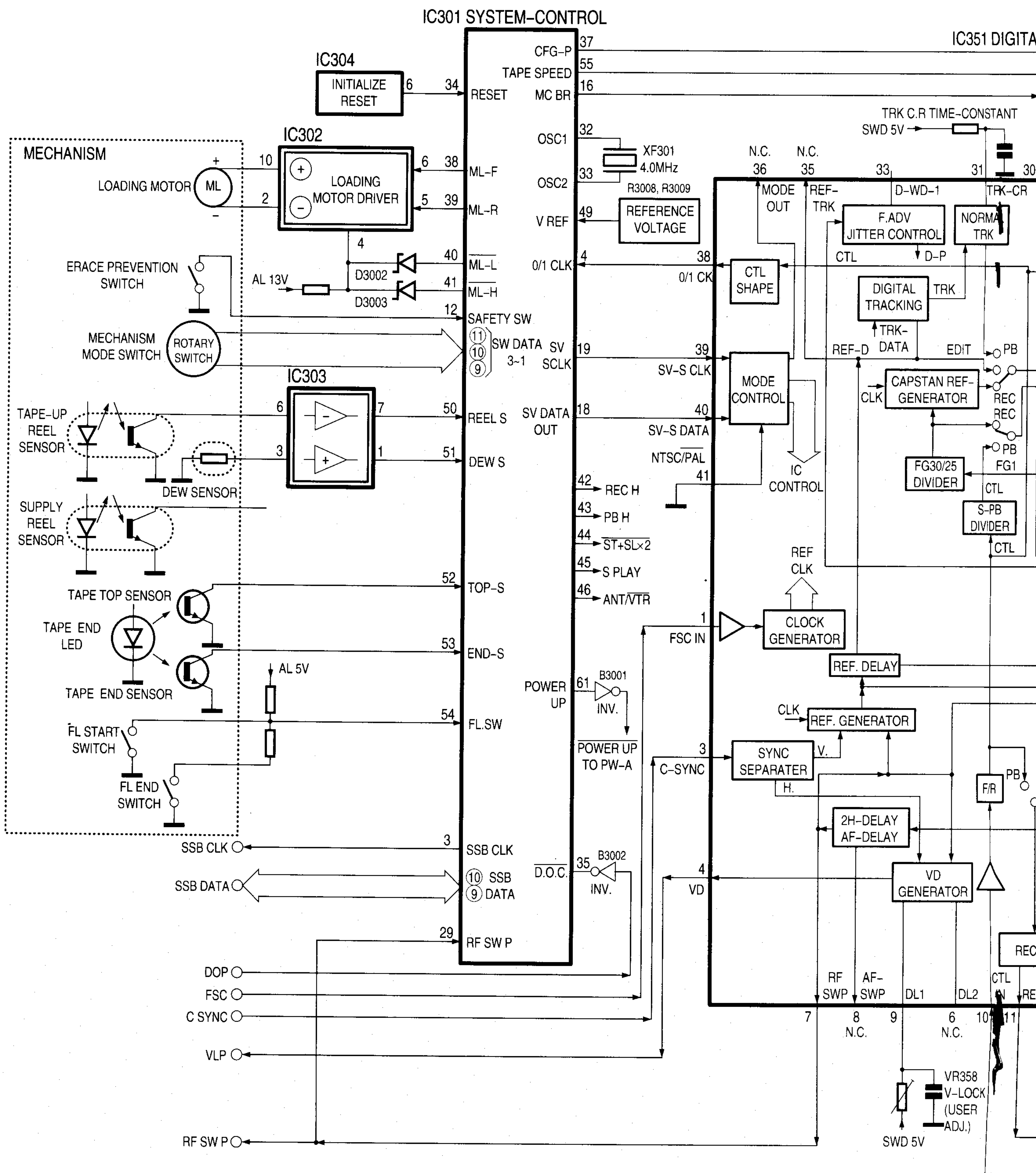
1990 - zaczęła być stosowana zmodernizowana wersja mechanizmu P-89 nazwana P-90, przykładami magnetowid VHR7100EE i odtwarzacz VHP5020EE. Wraz z mechanizmem P-90 pojawił się mechanizm P-90 SVHS przeznaczony dla magnetowidów SVHS. Najbardziej charakterystyczną cechą magnetowidów z tym mechanizmem jest bardzo duża szybkość zmian funkcji mechanizmu oraz duża szybkość przewijania. Przykładowo przewinięcie taśmy E-180 zajmuje 2 minuty i 40 sekund. W połączeniu z dużą szybkością przewijania mechanizm ten oferuje płynne rozpoczęcie przewijania jak również płynne zmniejszenie szybkości przewijania przed końcem taśmy.

1991 - zmodernizowany mechanizm P-90, nazwany P-91, pojawił się w magnetowidach VHR120EE, VHR130EE, VHR190ES. Wprowadzono w nim układ automatycznego czyszczenia dysku wizyjnego podczas operacji oplatania dysku taśmą, jak również podczas zdejmowania taśmy z dysku.

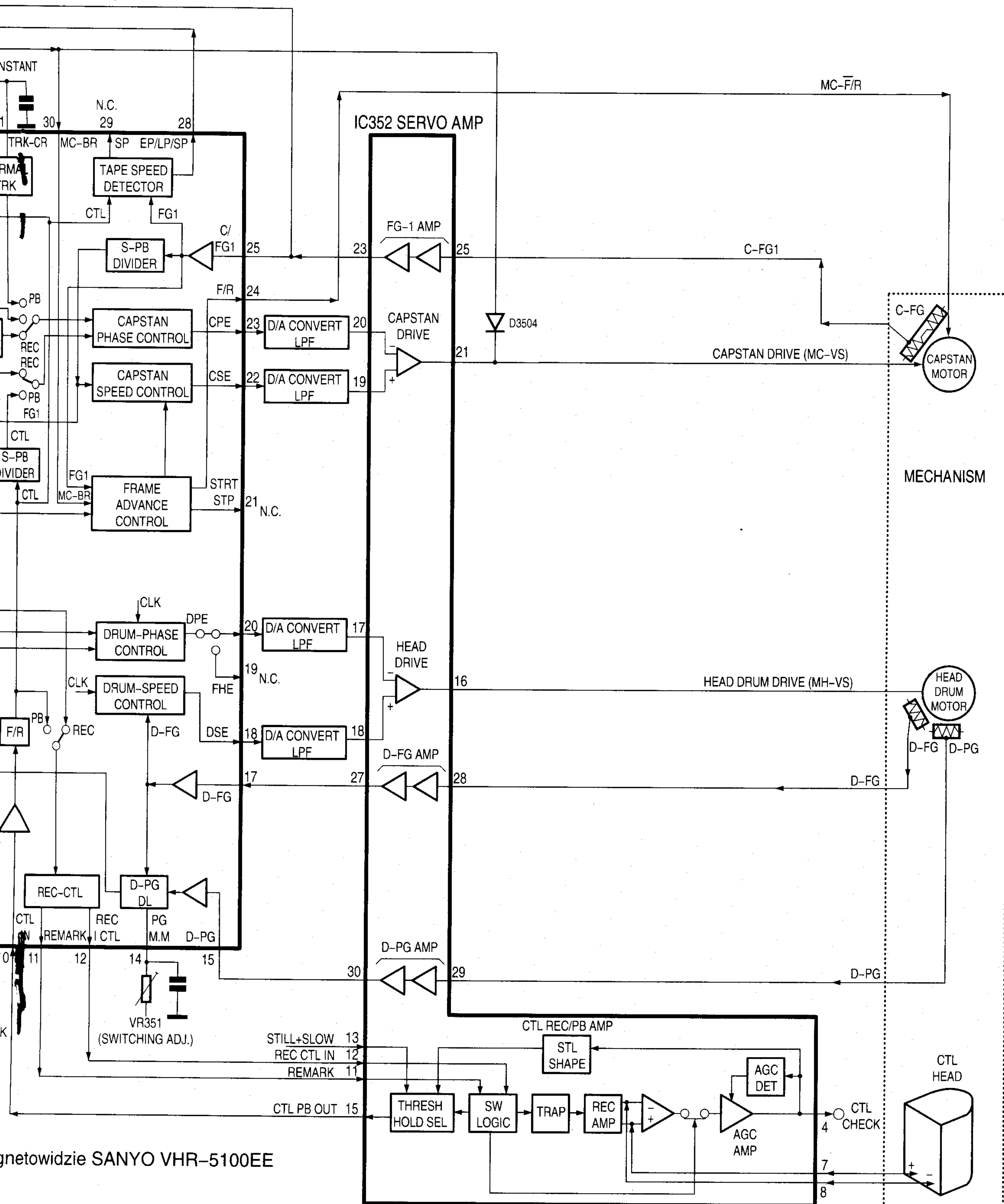
Powyższa „wyliczanka" byłaby pozbawiona sensu, gdyby nie fakt, że wszystkie te kolejne mechanizmy realizują dokładnie ten sam algorytm zmian stanów wewnętrznych. Pozwala to na analizę pracy serwomechanizmu dowolnego z wymienionych wyżej magnetowidów. Należy tylko przy tej analizie wziąć pod uwagę stosowne zmiany w układzie elektrycznym, numery nóżek układów scalonych itp.

Charakterystyka ogólna mechanizmu P-89

Mechanizm ten wykonuje wszystkie funkcje (oprócz oczywiście EJECT) w stanie pełnego załadowania taśmy, to znaczy w stanie oplecenia taśmy na dysku wizyjnym. W danych technicznych system ten określany jest on jako *Full Loading System*. W porównaniu z systemami: klasycznym (*Coventional VHS System*) lub z częściowym załadowaniem taśmy (*Half Loading System* stosowany np. w mechanizmie G-II firmy Panasonic) system z pełnym załadowaniem taśmy charakteryzuje się znacznie szybszym wykonywaniem operacji zmiany trybu pracy.



Rys. 6/02. Schemat blokowy układu sterowania i serwomechanizmu w magnetowic



gnetowidzie SANYO VHR–5100EE

Stosowanie szybkiego mechanizmu pociąga za sobą konieczność wprowadzenia dodatkowych funkcji ochronnych, a mianowicie:

1. Ochrona taśmy podczas zmiany trybu pracy FF/REW → STOP

Podczas tej zmiany trybu pracy ochrona taśmy przed możliwymi naprężeniami (aż do wgniecenia lub porysowania przez głowice wizyjne) ma miejsce przez staranne zrównoważenie siły oddziaływania hamulców na lewy i prawy talerzyk.

W związku z powyższym należy „jak ognia" unikać wszelkiego poprawiania skuteczności hamulców. Efekty takich zabiegów mogą przejść najśmielsze oczekiwania!

2. Ochrona taśmy podczas zmiany trybu pracy STOP → FF/REW

Ochrona taśmy odbywa się poprzez stopniowe zwiększanie szybkości obrotowej silnika *Capstan* zaprogramowanej w kontrolerze systemowym.

3. Ochrona taśmy przed nadmiernymi naprężeniami przy dowinięciu i odwinięciu taśmy do końca

Realizowana jest przez skrócenie czasu od komendy STOP do momentu zadziałania hamulców tak, aby całkowite unieruchomienie taśmy miało miejsce przed osiągnięciem przez taśmę kresu możliwości odwijania się ze szpuli. Szczególnie istotne dla tej ochrony jest prawidłowe działanie czujników początku taśmy *Tape Top Sensor* i końca taśmy *Tape End Sensor*. Zabrudzenie (np. kurz) czujników *Tape Top Sensor*, *Tape End Sensor* bądź oświetlającej je diody *Tape End LED* może spowodować zwolnienie reakcji tych czujników na pojawienie się rozbiegówki w ich polu reakcji, mimo, że czujniki sprawdzane „statycznie" działają poprawnie. Charakterystycznym dla tej usterki jest „twarde rozwinięcie lub dowinięcie" taśmy pomimo prawidłowo działających hamulców. Oczywistym jest też absolutny zakaz dodawania jakichkolwiek „kondensatorów przeciwzakłóce-niowych" do czujników *Tape Top Sensor* i *Tape End Sensor*.

Cechą pochodną od wymogów szybkościowych na działanie czujników jest większa niż w klasycznych mechanizmach VHS wrażliwość na taśmy „dziurawe" i taśmy z prześwitami. Takie fragmenty taśmy, mechanizmy te traktują tak jak rozbiegówkę.

4. Ochrona taśmy i głowic wizyjnych przed nadmiernym ścieraniem w trybie FF/REW

Zmniejszenie ścierania taśmy podczas przewijania uzyskuje się przez taki dobór siły hamulców przewijania i kątów opasania na rolkach prowadzących taśmę, że taśma w tym trybie nie dotyka do głowicy kasującej całe pole taśmy (*FTE Head - Full Track Erase Head*) i stałego kołka prowadzącego (*Supply Side Fixing Guide*) od strony talerzyka podającego.

5. Ochrona taśmy przed wypleceniem z pozycji końca taśmy

Dodatkowa ochrona jest konieczna, ponieważ system zakłada wyplecenie taśmy bezpośrednio po włożeniu kasety. Możliwe jest, że włożona kaseta może być odwinięta do końca. Dlatego system reaguje na sygnał z czujnika końca taśmy (*Tape End Sensor*) w taki sposób, że przed wypleceniem z kasety taśmy odwiniętej do końca, najpierw nieco ją cofa. Podobnie reaguje na sygnał z czujnika w trakcie operacji wyplatania.

6. Ochrona głowic wizyjnych oraz ochrona taśmy przed miejscowym starciem warstwy magnetycznej

W systemie z pełnym załadowaniem taśmy *(Full Loading System)* istnieje niebezpieczeństwo miejscowego starcia warstwy magnetycznej i uszkodzenia głowic wizyjnych kontaktem z podłożem taśmy magnetycznej. W systemach z klasycznym i z częściowym załadowaniem taśmy niebezpieczeństwo takie istnieje tylko w przypadku „stop-klatki", czyli wykonywania funkcji STILL. Ochronę przed tym niebezpieczeństwem zapewniają:

- automatyczne zdjęcie taśmy z mechanizmu (zwinięcie do kasety) po czasie 5 minut trwania „stop-klatki", ale również po upływie 5 minut od momentu wykonania funkcji STOP. W niektórych wersjach oprogramowania kontrolera, po zwinięciu taśmy do kasety magnetowid przełącza się w stan czuwania
- możliwość włączenia magnetowidu z załadowaną kasetą bez uruchomienia napędu dysku wizyjnego i wyplecenia taśmy jako tryb odrębny od „normalnego" włączenia.

Powiązanie elementów mechanizmu ze schematem z Rys. 6/01 jest następujące:

- zintegrowany ze sterownikiem silnik *Drum* to element 13 i element 14,
- zintegrowany ze sterownikiem silnik *Capstan* spełnia funkcje elementów 9, 10, 24, 25,
- *Loading Motor* realizuje funkcje silników 21 i 23,
- elementy 26 , 30 nie występują,
- czujniki kasety 16 występują pod nazwami FL START (*Front Loading Start* - początek ładowania) i FL END (*Front Loading End* - koniec ładowania),
- czujnik pozycji mechanizmu nosi nazwę *Mechanism Mode Switch*. Konstrukcję pól kontaktowych tego czujnika przedstawiono na Rys. 6/03, wraz z położeniami charakterystycznymi dla różnych trybów pracy mechanizmu. Wielofunkcyjne wykorzystanie silnika ładowania (*Loading Motor*) spowodowało większy niż 360 stopni zakres roboczego obrotu czujnika. Wynikającą z tego niejednoznaczność określania położenia mechanizmu usunięto poprzez odpowiednie użycie czujników FL START i FL END.

W działaniu mechanizmu można wyróżnić 8 pozycji stabilnych i jedną pozycję niestabilną:

1. EJECT - pozycja mechanizmu z wyładowaną kasetą.
2. SHORT REW - krótkie cofanie taśmy jeśli czujnik wykrył koniec taśmy podczas ładowania kasety.
3. INITIAL - pozycja z załadowaną kasetą i schowaną taśmą. Jest to pozycja „bezpieczeństwa" przyjmowana jako wynik wyłączenia na *Standby* oraz po stanach nieustalonych zasilania.
4. BREAK - uruchomione hamulce. Pozycja ta służy do zahamowania talerzyków przed przejściem z innych pozycji do pozycji STOP.
5. STOP/FF/REW - pozycja, w której silnik *Capstan* napędza bezpośrednio talerzyk dowijający (FF, *Fast Forward* - przewijanie do przodu) lub po zmianie kierunku obrotów talerzyk podający (REW, *Rewind* - przewijanie do tyłu). Z pozycji tej następuje szybki start polegający na uruchomieniu silnika *Capstan*.
6. STILL - pozycja trybów trikowych: stop-klatki i przesuwu poklatkowego (tylko do przodu).

7. PLAY - pozycja odtwarzania (PLAY), zapisu (RECORD) oraz przerwy w zapisie (RECORD PAUSE).
8. IDLER - pozycja dynamiczna wyznaczająca moment zmiany kierunku obrotów silnika *Capstan*.
9. REV (REVERSE) - pozycja przeciwnego niż normalny kierunek obrotów silnika *Capstan* podczas podglądu „do tyłu" oraz „małego cofania taśmy" podczas pauzy w trybie zapisu. W tej pozycji następuje cofnięcie dźwigni regulacji naciągu taśmy (hamulca taśmowego). Jest to konieczne ze względu na efekt samozaciskania hamulca taśmowego przy przeciwnym do ruchu wskazówek zegara obrocie talerzyka podającego.

Serwomechanizm VHR5100EE w działaniu

Oprócz wymienionych w opisie mechanizmu powiązań pomiędzy schematem funkcjonalnym Rys. 6/01, a schematem blokowym Rys. 6/02 można jeszcze uwzględnić następujące związki:

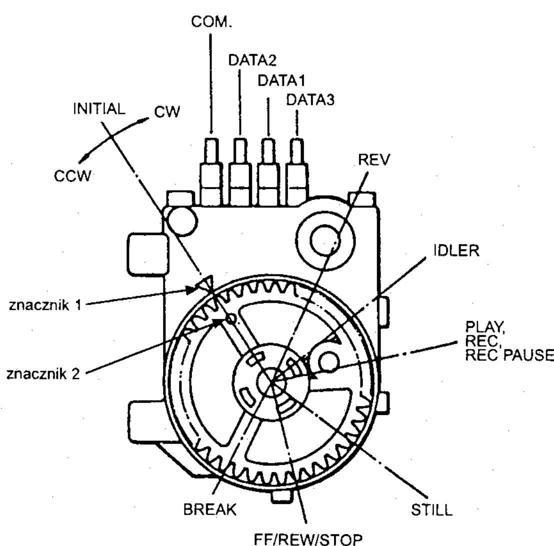
- źródłem rozkazów 1/2/3/4 jest dla kontrolera magnetowidu układ scalony timera IC711 (szyna SSB),
- kontroler magnetowidu 5 oraz kontroler serwo-mechanizmów 7 został umieszczony w układzie scalonym IC301, słusznie tutaj zwanym SYSTEM-CONTROL (kontroler systemu, urządzenia),
- serworegulatory *Capstan* i *Drum* zrealizowane w technice cyfrowej umieszczono w układzie IC351, zwanym DIGITAL SERVO (serworegulator cyfrowy),
- układ IC302 jest sterownikiem 20, 22 silnika ładowania 21, 23,
- układ IC303 jest wzmacniaczem sygnału z czujników: wilgoci 6 i obrotów talerzyka dowijającego 19,
- układ IC352 SERVO AMP jest wzmacniaczem sygnału z głowicy kontrolnej CTL 11, wzmacniaczem zapisu dla tej głowicy, wzmacniaczem sygnału fazy (PG - *Phase Generator*) i szybkości (FG - *Frequency Generator*) napędu *Drum*, wzmacniaczem sygnału FG napędu *Capstan*. IC352 zawiera również dwa sumatory: CAPSTAN DRIVE i HEAD DRIVE (napęd głowic) wytwarzające sygnały sterujące CAPSTAN I DRUM w drodze porównania odpowiednich par sygnałów wyjściowych (SE, *Speed Error* - błąd szybkości, PE, *Phase Error* - błąd fazy) układu IC351.

Pełny cykl pracy serwomechanizmów został przedstawiony na Rys. 6/04. Rysunek ten umożliwia prześledzenie dowolnej sekwencji położeń mechanizmu. Analizę położeń przeprowadza się od kropki na linii poziomej oznaczającej pozycję, od której rozpoczyna się analizę. Następnie należy poruszać się wzdłuż linii pionowych zgodnie z kierunkiem strzałek. Sekwencję położeń kończy linia pozioma wskazana dotykającą ją strzałką. I tak na przykład:

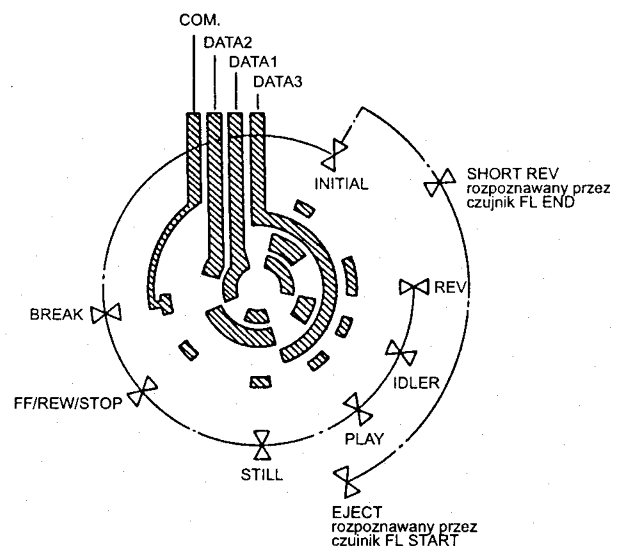
- po włożeniu kasety (pozycja EJECT) mechanizm przejdzie kolejno przez stany SHORT REW, INITIAL, BREAK zatrzymując się na pozycji STOP/FF/REW
- jeśli następnie wydane zostaną kolejno rozkazy: PLAY - STILL - RECORD, to mechanizm przyjmie kolejno pozycje: STILL - PLAY - IDLER - REV - IDLER - PLAY zatrzymując się na tej ostatniej (REC STILL) na skutek zatrzymania silnika *Capstan*. Wynikiem tej sekwencji będzie cofnięcie taśmy o odcinek wystarczający do rozbiegu napędu *Capstan* do szybkości nominalnej (dopiero wtedy włączy się zapis) tuż przed miejscem na taśmie, od którego zapis ma się rozpocząć. Unika się w ten sposób powstania „dziur w zapisie" przy wykorzystaniu stop-klatki do montażu.

Umieszczony na Rys. 6/04 kod czujnika pozycji mechanizmu pozwala na diagnozowanie prawidłowości jego działania.

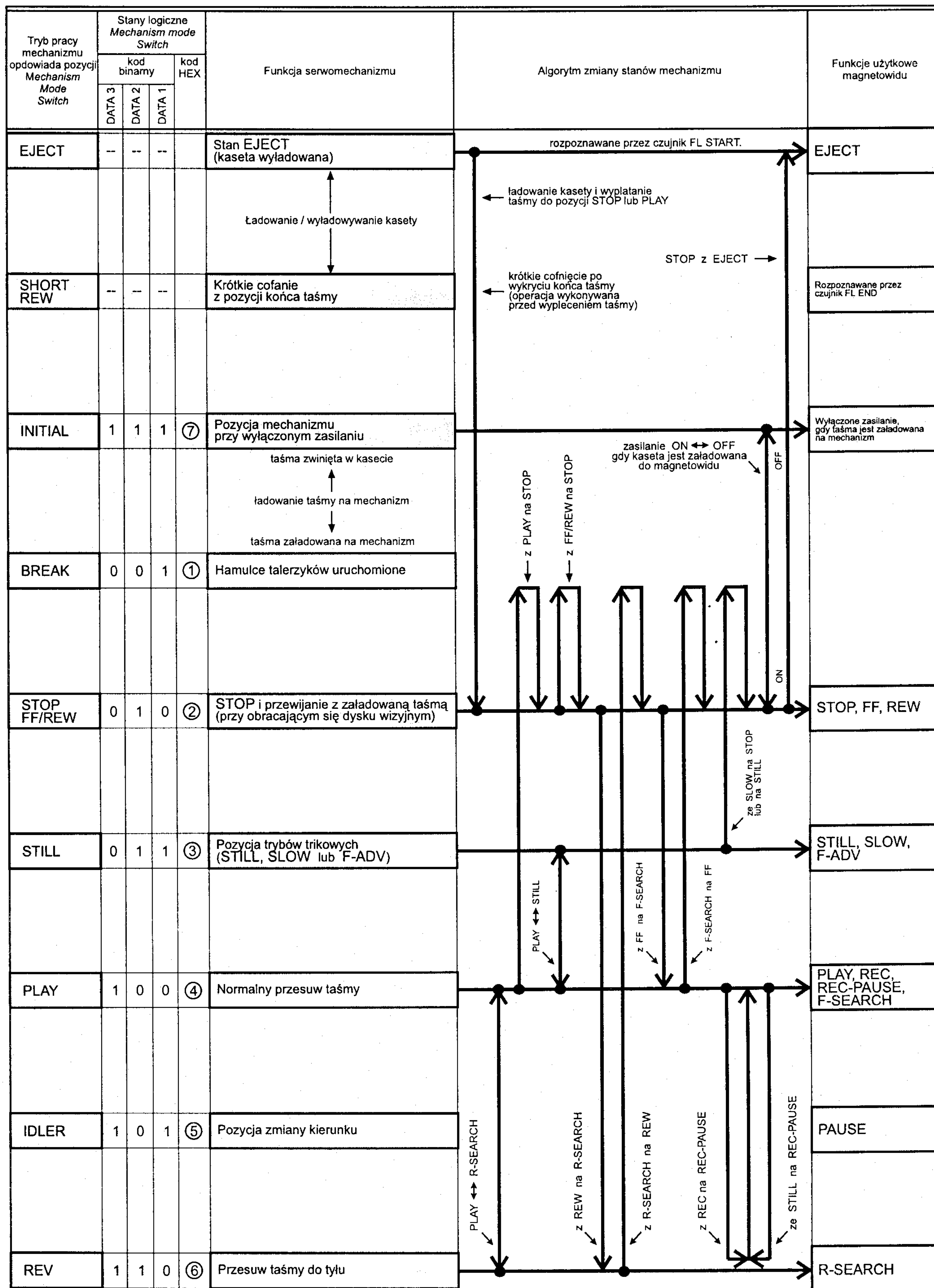
Kończąc opis warto zwrócić uwagę na stabilistory D302, D303 pomiędzy nóżką 4 układu IC302, a nóżką 40 i 41 układu IC301. Z ich pomocą kontroler programuje parametrycznie szybkość obrotową i siłę działania silnika ładowania.



Rozkład dekodowanych funkcji względem znaczników



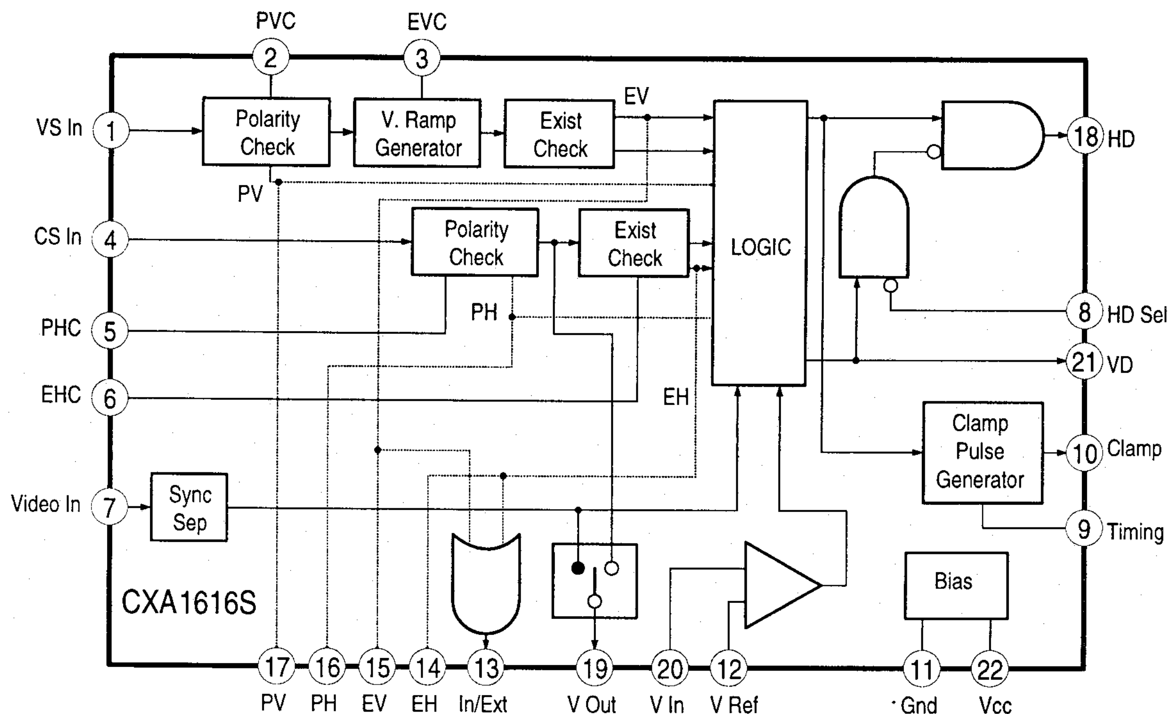
Rys. 6/03. Czujnik położenia mechanizmu *Mechanism Mode Switch*



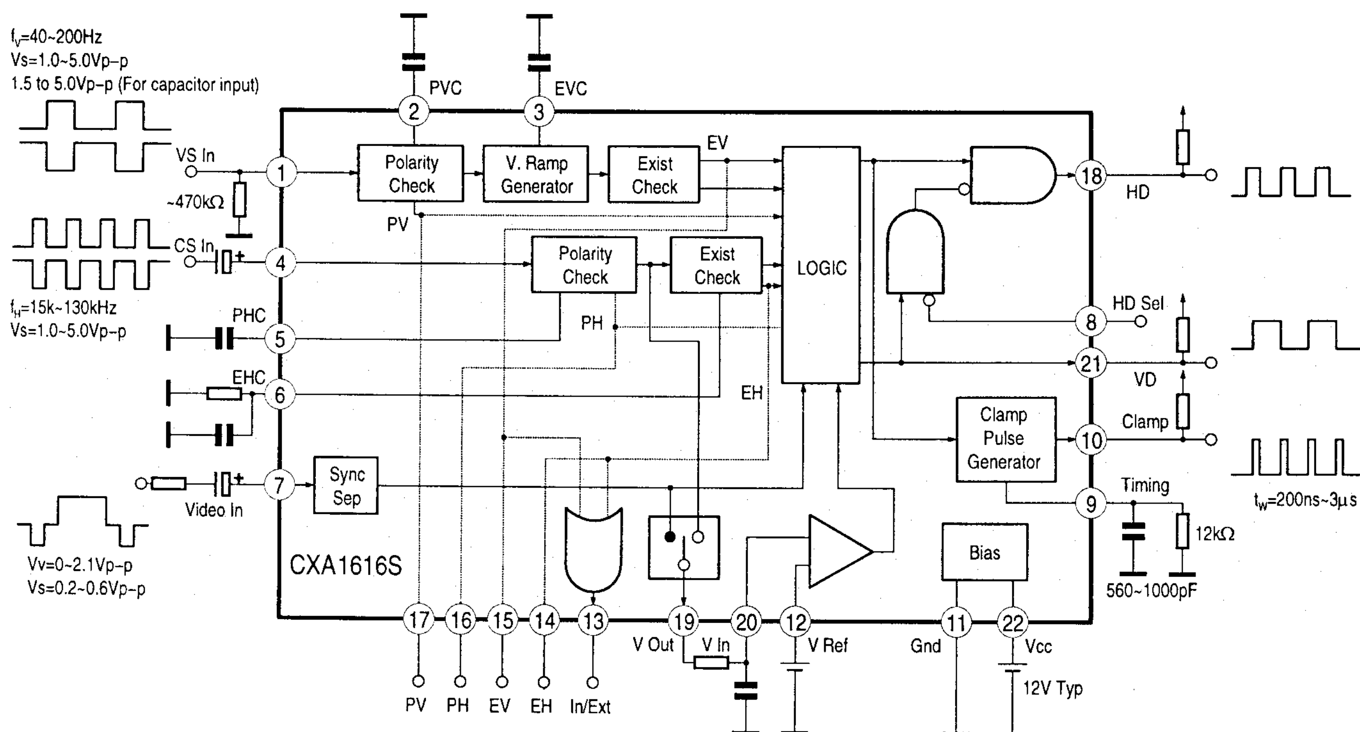
Rys. 6/04. Tryby pracy mechanizmu, algorytm przejść pomiędzy trybami, kody z czujnika *Mechanism Mode Switch*.

Układy scalone Sony (monitory)

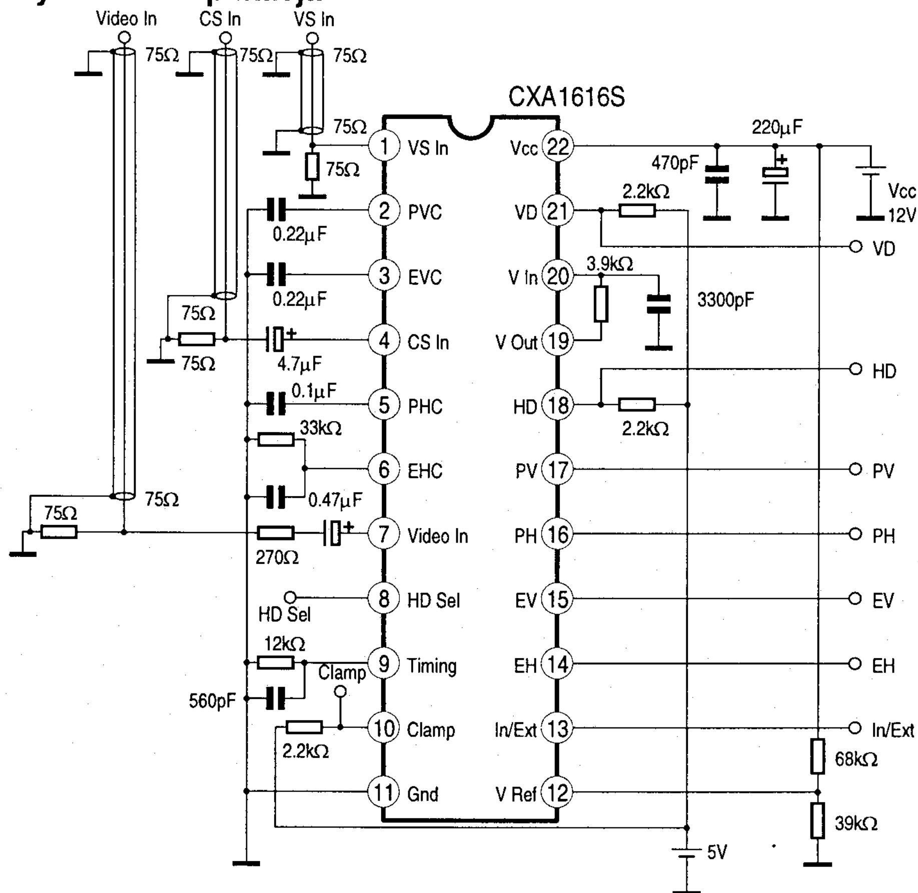
CXA1616S – sync discriminator



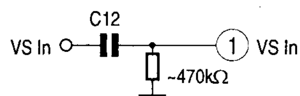
CXA1616S – przebiegi w charakterystycznych punktach



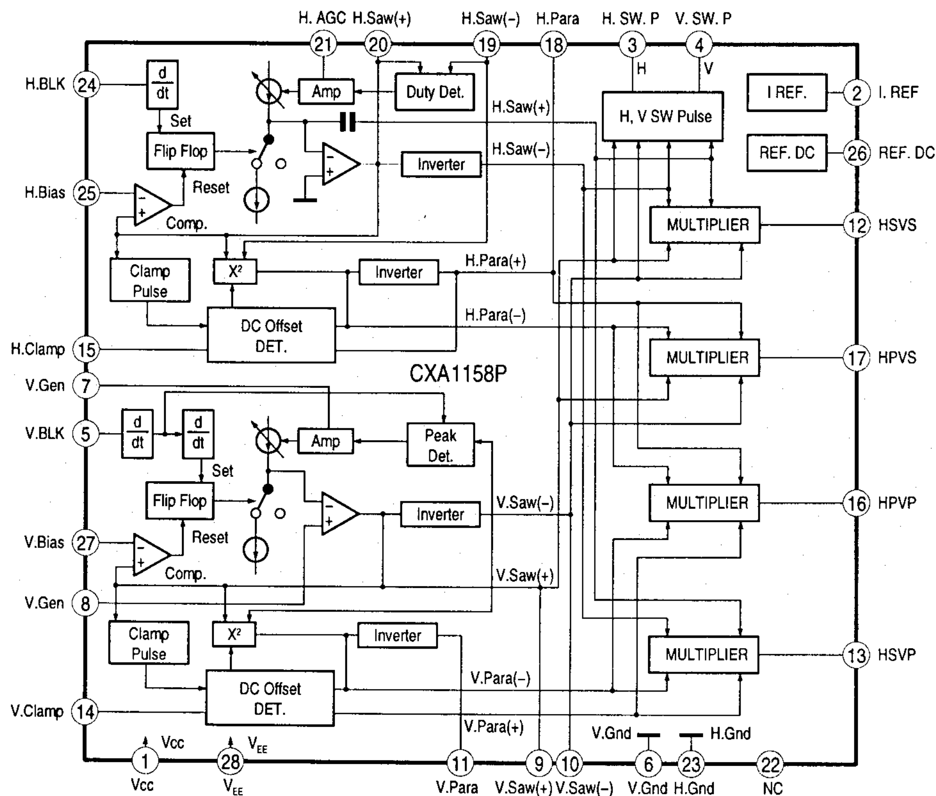
CXA1616S – przykładowa aplikacja



Uwaga: Przy sprzeżeniu pojemnościowym należy podłączyć rezystor 470kΩ pomiedzy końcówkę 1 i masę.



CXA1158P – waveform generating for deflection compensation



Sposoby określania stopnia zniekształceń geometrycznych obrazu telewizyjnego

Piotr Sadowski

Nabywcy nowych odbiorników telewizyjnych często sygnalizują zbyt duże ich zdaniem zniekształcenia geometryczne obrazu. Problem rozstrzygnięcia, czy zauważone niedoskonałości mogą być podstawą przyjęcia reklamacji, spada często na barki serwisanta. Redakcja otrzymała w tej sprawie kilka listów, w których Czytelnicy opisują wady urządzeń, często bardzo renomowanych producentów, prosząc zarazem o informacje, jak w sposób obiektywny określić poziom zauważonych zniekształceń, oraz jak stwierdzić, kiedy poziom ten przestaje być dopuszczalny. Sprawa ta jest tematem poniższego artykułu.

Dla wiernego odtworzenia na ekranie odbiornika obrazu nadawanego ze studia TV, siatka obrazowa *(raster)* widoczna na ekranie kineskopu powinna mieć kształt maksymalnie zbliżony do prostokąta a przesuwanie się po ekranie plamki tworzącej obraz, musi zachodzić ruchem jednostajnym (w sposób liniowy). W rzeczywistości układy odchylania strumienia elektronów w kineskopie oraz zespoły odchylania (cewki odchylające), wprowadzają widoczne na ekranie zniekształcenia obrazu. Są to zarówno zniekształcenia geometrii obrazu czyli jego kształtu jak i zmiany liniowości odchylania, powodujące zauważalne ściśnięcie lub rozciągnięcie obrazu w pewnych jego partiach. Jednym z głównych powodów powstawania tych usterek jest stosowanie kineskopów o coraz bardziej płaskich ekranach. Nie wdając się w tym miejscu w zawiłości techniczne można jedynie wspomnieć, że z punktu widzenia prostoty układów odchylania, idealny kształt ekranu powinien być zbliżony do wycinka powierzchni kuli, o promieniu zbliżonym do promienia odchylania strumienia elektronów w kineskopie. W takim przypadku układy korekcyjne, układy dynamicznej regulacji ostrości itp., byłyby zbędne. Niestety, kineskop o takim kształcie jest obecnie całkowicie nie do przyjęcia. Producenci odbiorników prześcigają się we wprowadzaniu coraz nowocześniejszych lamp obrazowych, o coraz wymyślniejszych nazwach mających zwrócić uwagę klienta, na ich płaskość i „prostokątność". Jednocześnie zmuszani są do wprowadzania coraz bardziej skomplikowanych układów korekcji, likwidujących coraz większe błędy odchylania.

Dążenie do stosowania jednocześnie coraz większych przekątnych ekranu, ułatwia dostrzeżenie wszelkich niedoskonałości geometrii obrazu. Przyczynia się do tego również duża popularność teletekstu, który tworzy na ekranie obraz przyczyniający się do szybkiego wyłapania niedociągnięć technicznych odbiornika.

Praktycznie nie spotyka się raczej odbiorników, z fabrycznie niedopracowanymi układami korekcji odchylania. Jednak ocena takich zniekształceń jest raczej trudna z uwagi na brak prostej, obiektywnej metody pomiaru. Istniejące normy i zalecenia, omawiające metody pomiarów odbiorników telewizyjnych, takie jak normy PN 62T 04501, PN 70T 05206 lub międzynarodowe zalecenie IEC 107-7, przywołują kilka sposobów przeprowadzenia takich pomiarów. Istnieją przyrządy mierzące zniekształcenia liniowości odchylania na drodze elektronicznej, jednak nie spotyka się ich w praktyce serwisowej. Metody zalecane normami, opierają się na obserwacji i pomiarach wyświetlonego na ekranie badanego odbiornika, sygnału białej, cienkiej kraty. Sygnał kraty musi być uzyskany z generatora, w którym został utworzony na drodze elektronicznej, w sposób zapewniający idealnie równe czasy występowania pionowych i poziomych linii. Kształt impulsów wizji tworzących linie pionowe powinien być zbliżony do $\sin^2$, a czas ich trwania nie może przekraczać 0,3 µs. Ilość linii tworzących obraz nie powinna być mniejsza od 14 poziomych i 19 pionowych. Sygnał tego typu można uzyskać z większości stosowanych w serwisie generatorów. W ostateczności można skorzystać z sygnału testu elektronicznego, nadawanego w przerwach programu przez niektóre stacje TV. Test taki zawiera w swojej treści również interesującą nas kratę. Mając pewność, że sygnał po stronie nadawczej jest bez zarzutu, możemy przyjąć, że odległości pomiędzy liniami na ekranie kineskopu są odwzorowaniem prędkości przesuwania się plamki kreślącej obraz. Mierząc wobec tego odległości pomiędzy kolejnymi liniami kraty można obliczyć współczynnik zniekształcenia liniowości, a dokonując odpowiednich pomiarów kształtu kraty, można też ocenić zmiany geometrii obrazu. Ze względu na stosowanie metod obserwacji ekranu, pomiary te zalicza się do grupy pomiarów elektrooptycznych odbiorników.

Pierwszym pomiarem jaki omówię jest pomiar zniekształceń liniowości. Zmiany liniowości odchylania w praktyce najczęściej występują w trzech przypadkach:

1. zagęszczenie siatki obrazu w kierunku poziomym, na środku ekranu,
2. zagęszczenie siatki obrazu w kierunku poziomym, po prawej stronie ekranu,
3. zagęszczenie lub rozciągnięcie obrazu w kierunku pionowym, u góry ekranu.

Stosowne normy zalecają dokonania obserwacji ekranu kineskopu, przy pomocy katetometru, z odległości równej 10 wysokości ekranu. Pomiar musi się odbywać w płaszczyźnie prostopadłej do osi kineskopu. Nieznany raczej w praktyce serwisowej przyrząd o nazwie katetometr jest rodzajem celownika optycznego, umieszczonego na sztywnej ramie pozwalającej na precyzyjne przesuwanie go w obu prostopadłych do siebie kierunkach. Przesunięcie celownika jest odczytywane na dokładnych podziałkach. Sam pomiar polega na odpowiednim przesuwaniu celownika na każdą kolejną linię wyświetlanej na ekranie kraty i notowaniu drogi przesunięcia celownika. Powyższa metoda, z uwagi na niedostępność katetometru jest raczej trudna do realizacji. Normy przewidują inny, bardziej dostępny sposób dokonania interesujących nas pomiarów. Jest to metoda fotograficzna, w której katetometr zastąpiony jest niejako aparatem fotograficznym. Przy zachowaniu podobnych jak

poprzednio zasad, dokonuje się zdjęcia ekranu odbiornika. Oś optyczna aparatu fotograficznego musi być zgodna z osią kineskopu. Odpowiednie pomiary dokonuje się na powiększeniu uzyskanego zdjęcia lub bezpośrednio na negatywie, w tym wypadku przy użyciu mikroskopu warsztatowego. Wyniki pomiarów, uzyskane przy użyciu jednej z powyższych metod, podstawia się do wzoru [1].

$$Kn = \frac{\Delta sn - \Delta śr}{\Delta śr} \qquad [1]$$

gdzie:

Δsn - odległości między liniami tworzącymi n-tą kratkę obrazu

Δśr - średni odstęp między liniami wyznaczany jako Δśr = Δsn/n

Kn - współczynnik zniekształceń liniowości dla n-tego odcinka obrazu (między n-tą i n+1 linią), gdzie n - liczba kratek obrazu

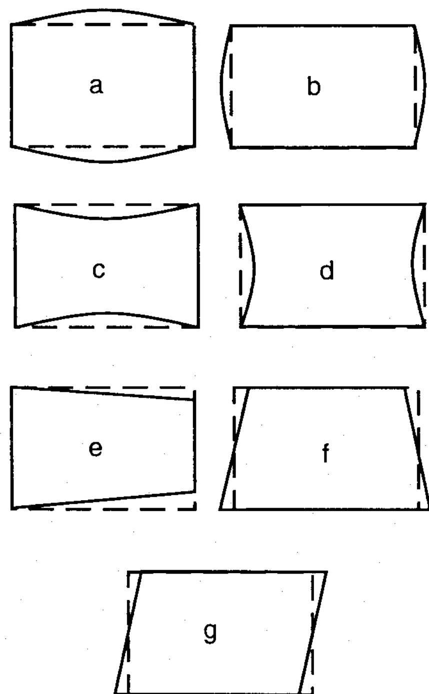
Z uwagi na obliczanie kolejnych współczynników Kn, po naniesieniu wyników na wykres otrzymuje się linię łamaną. Linia ta obrazuje wykres zniekształceń K w funkcji szerokości lub wysokości obrazu.

Analizując obie zalecane i omówione metody pomiaru zniekształceń liniowości, można dojść do wniosku, że dla celów mniej oficjalnych, podobny pomiar można przeprowadzić przy pomocy naklejonego na ekranie kineskopu, paska papieru. Na pasku, położonym dokładnie poziomo lub pionowo i przechodzącym w pobliżu środka ekranu, nanosimy punkty przechodzenia kolejnych linii kraty. Należy zwrócić uwagę na precyzję zaznaczania linii. Ze względu na określoną szerokość świecenia linii należy zdecydować się na przyjęcie, jako punkt odniesienia, krawędzi linii, pamiętając aby były to zawsze krawędzie z tej samej strony.

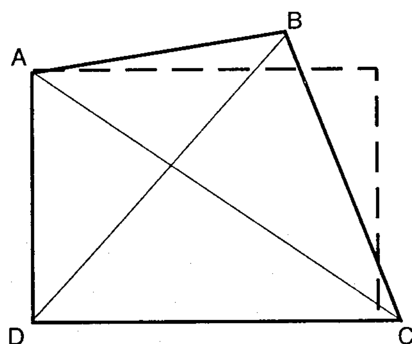
Po zdjęciu paska i dokładnym zmierzeniu kolejnych odstępów, podstawiamy wyniki do wzoru [1]. Przy zachowaniu odpowiedniej precyzji uważam, że metoda taka może nam dać wystarczający obraz istniejących zniekształceń. Korzystając z takiego samego sygnału kraty można dokonać pomiarów zniekształceń geometrii obrazu. Zniekształcenia takie powodują zmianę kształtu wyświetlanego na ekranie obrazu. Linie siatki obrazowej zostają skrzywione, lub mają nierówną długość w poszczególnych częściach rastru. Na skutek takich zniekształceń prostokąt przestaje być prostokątem i przybiera kształt beczki, trapezu, poduszki itp. Odpowiednio do wyglądu zdeformowanego obrazu, zniekształcenia takie określa się jako typ beczki, poduszki, trapezu i równoległoboku.

Odpowiedni typ zniekształcenia może wystąpić w pionie lub poziomie, jak również może nałożyć się na siebie kilka spośród tych zniekształceń jednocześnie. Ocenę tego typu zniekształceń przeprowadza się podobnymi metodami jak poprzednio. W wypadku stosowania metody fotograficznej, na uzyskanym powiększeniu wykreśla się największy prostokąt, o proporcji odpowiedniej do proporcji ekranu (3:4), łącząc liniami prostymi miejsca przecięć linii tworzących kratę. W odbiornikach kolorowych, z uwagi na specyfikę stosowanych w nich układów odchylania, szczególnie duże zniekształcenia mogą wystąpić w centralnej części ekranu. W związku z tym zaleca się wykreślenie drugiego, małego prostokąta, położonego centralnie wewnątrz dużego.

Po wykreśleniu, dokonuje się pomiarów odchyleń, zgodnie z rysunkami 2-4. Wartości zniekształceń oblicza się korzystając z odpowiednich wzorów: [2 - 8]



Rys.1. Rodzaje zniekształceń: a - beczka pozioma, b - beczka pionowa, c - poduszka pozioma, d - poduszka pionowa, e - trapez poziomy, f - trapez pionowy, g - równoległobok.



Rys.2. Określanie zniekształceń typu trapez i równoległobok.

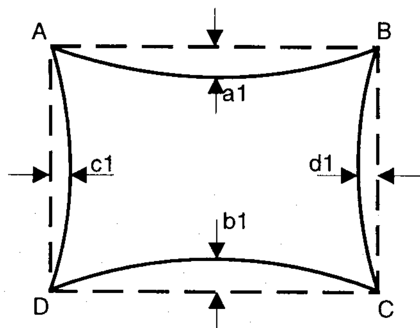
$$Th = \frac{AD - BC}{AD + BC} * 100\% \qquad [2]$$

$$Tv = \frac{AB - CD}{AB + CD} * 100\% \qquad [3]$$

$$R = 2\frac{AC - BD}{AC + BD} * 100\% \qquad [4]$$

gdzie:

Th - współczynnik zniekształcenia poziomego typu trapez w %
Tv - współczynnik zniekształcenia pionowego typu trapez w %
R - współczynnik zniekształceń typu równoległobok w %
wartości AB, AC, AD, BC, BD i CD jak na rysunku 2, w mm.



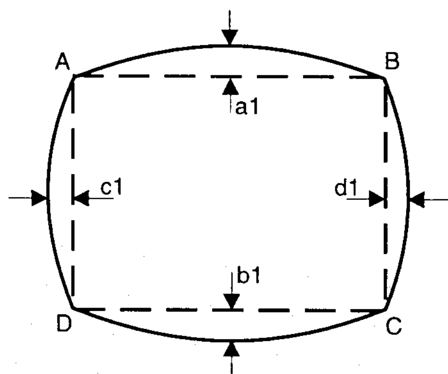
Rys.3. Określanie zniekształceń typu poduszka.

$$Ph = 2\frac{a1 + b1}{AD + BC} * 100\% \qquad [5]$$

$$Pv = 2\frac{c1 + d1}{AB + CD} * 100\% \qquad [6]$$

gdzie:

Ph - współczynnik zniekształcenia poziomego typu poduszka w %,
Pv - współczynnik zniekształcenia pionowego typu poduszka w % wartości a1, b1, c1, d1, AB, BC, AD i CD jak na rys.3, w mm.



Rys.4. Określanie zniekształceń typu beczka.

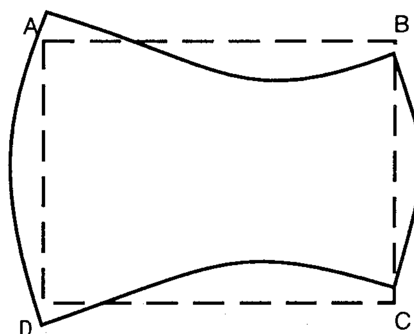
$$Bh = 2\frac{a2 + b2}{AD + BC} * 100\% \qquad [7]$$

$$Bv = 2\frac{c2 + d2}{AB + CD} * 100\% \qquad [8]$$

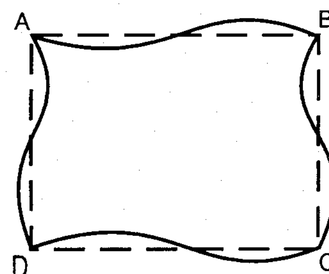
gdzie:

Bh - współczynnik zniekształcenia poziomego typu beczka w %,
Bv - współczynnik zniekształcenia pionowego typu beczka w % wartości a2, b2, c2, d2, AB, BC, AD i CD jak na rysunku 4, w mm.

Jak już wspomniałem, zniekształcenia geometryczne mogą się sumować i przybrać wygląd jak na rysunkach 5 i 6.



Rys.5. Jednoczesny trapez poziomy, beczka pionowa i poduszka pozioma.



Rys 6. Jednoczesna beczka i poduszka dla każdego z boków.

Posiadając już wiedzę, jakie wartości zniekształceń występują w naszym odbiorniku chcielibyśmy sprawdzić, czy wartości te nie odbiegają od założeń producenta. Tutaj napotkamy na pewien problem. Nie istnieją bowiem obecnie normy obowiązujące wszystkich producentów odbiorników. Również w znanych mi dokumentacjach telewizorów różnych firm, brak jest jakichkolwiek danych na temat przyjętych przez producenta wymagań co do dopuszczalnych wartości zniekształceń geometrii. Jako pewną wskazówkę można jednak przytoczyć normę ZN-78/MPM-14/T16-040. Jest to zakładowa norma, opracowana przez Warszawskie Zakłady Telewizyjne i dotycząca wymagań na odbiorniki serii Jowisz. Norma ta była traktowana jako wytyczna dla opracowania innych norm zakładowych, dla krajowych producentów sprzętu TV. Wartości zniekształceń, dopuszczane przez wspomniana normę wynoszą:

- **dla zniekształceń liniowości, w obu kierunkach odchylania ≤ ± 8%,**
- **dla zniekształceń geometrycznych ≤ 3%.**

Wartości te można orientacyjnie przyjąć jako maksymalne, dla obecnie eksploatowanych odbiorników. Trudno jednak, bez znajomości przyjętych przez danego producenta wartości, oceniać czy kwestionowany odbiornik nie spełnia założeń fabrycznych. Sądzę jednak, że udowodnienie renomowanemu producentowi odbiorników, że nie spełnia liczącej dwadzieścia lat normy WZT, powinno być wystarczającą podstawą do zgłoszenia ewentualnej reklamacji sprzętu. Nie przypuszczam aby została ona odrzucona z argumentacją, że „ten typ tak ma”.



Wysokonapięciowe elementy nawojowe w odbiornikach telewizyjnych i monitorach

Opracowano na podstawie materiałów dostarczonych przez firmę DIEMEN S.A., Hiszpania

W odbiornikach telewizyjnych i monitorach (zarówno komputerowych jak i przemysłowych) można wyróżnić dwa bardzo charakterystyczne i zarazem bardzo różniące się obwody. Mowa tu oczywiście o torze wysokonapięciowym, a więc o układach zasilania i odchylania oraz o torze sygnałowym, czyli o układach przetwarzających sygnał obrazu.

Począwszy od roku 1962 firma Diemen S.A. całą swoją wiedzę i doświadczenie koncentruje na doskonaleniu wysokonapięciowych obwodów zasilająco-odchylających. W skład tego fragmentu odbiornika wchodzą przede wszystkim wysokonapięciowe elementy nawojowe. Wśród nich dwoma najważniejszymi, zarówno pod względem funkcjonalnym jak i energetycznym, są: transformator wysokiego napięcia z powielaczem diodowym (*Diode Split Transformer*) oraz transformator zasilający zwany również przełączającym lub *chopper*'em. Poprawna praca i stany awaryjne właśnie tych dwu transformatorów będą tematem niniejszego artykułu.

1. Wysokonapięciowy transformator linii z powielaczem diodowym (ang. *Diode Spilt Transformer*)

W ciągu ostatnich 10-ciu lat wysokonapięciowy transformator typu DST (*Diode Split Transformer*) stał się rozwiązaniem standardem stopnia końcowego układu odchylania linii. Zarówno w odbiornikach telewizyjnych jak i w monitorach skutecznie zostały wyparte rozwiązania wcześniejsze, w których transformator linii oraz powielacz napięcia występowały jako elementy oddzielne.

Na rys. 1.1 przedstawiono typową konfigurację stopnia odchylania linii w odbiorniku telewizyjnym lub w monitorze. Główne części składowe tego stopnia to:

- A - stopień sterujący linii (*driver*),
- B - tranzystor kluczujący odchylania poziomego,
- C - obwody strony pierwotnej transformatora linii i kondensatory w układzie odchylania,
- D - uzwojenia wtórne transformatora linii.

A) - Stopień sterujący linii (*driver*)

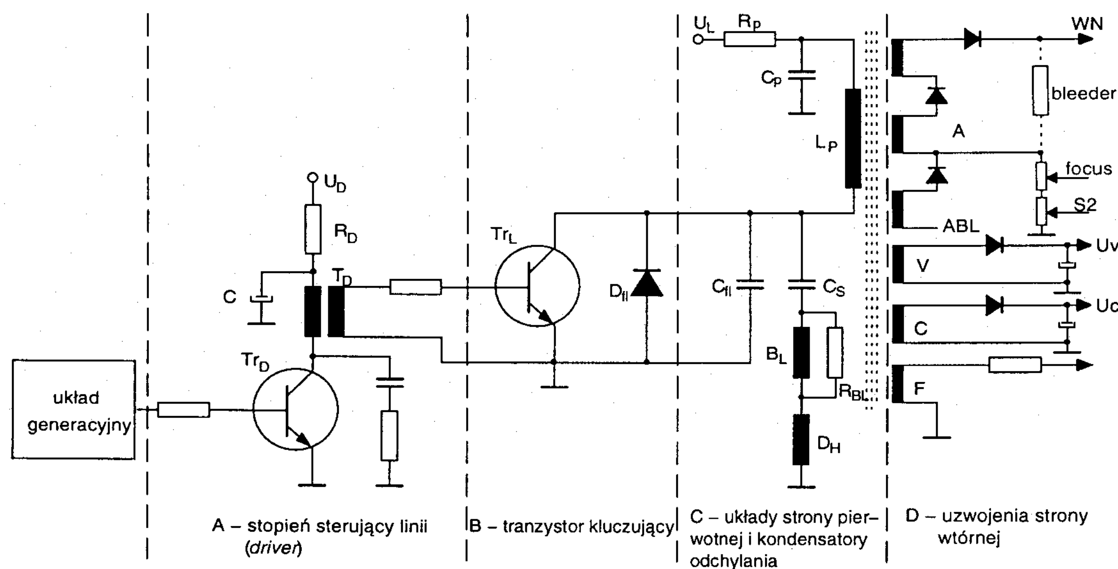
Pełnione funkcje - dopasowanie prądowe układu generacyjnego linii do wymogów energetycznych obwodu bazy tranzystora kluczującego w stopniu końcowym układu odchylania poziomego.

Typowe rozwiązania - ze względu na wartość napięcia zasilania U_D spotykane są następujące rozwiązania stopni sterujących:

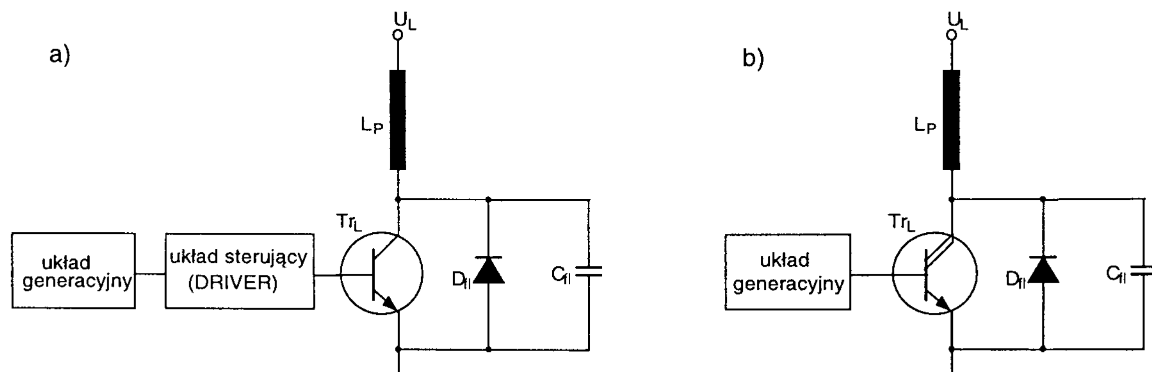
a) układ *driver*'a wysokonapięciowy - do zasilania stopnia sterującego zazwyczaj wykorzystywane jest napięcie zasilania pierwotnego uzwojenia transformatora linii (U_L). Na ogół, napięcie to przyjmuje wartość stukilkudziesięciu woltów. Parametr U_{CE} tranzystora Tr_D musi w tych układach posiadać wartość rzędu 250V. Przekładnia transformatora T_D również przyjmuje znaczne wartości - rzędu kilkunastu do kilkudziesięciu. Wartość rezystora R_D w tego typu rozwiązaniach zawiera się w granicach 3k3 ÷ 6k8.

b) układ *driver*'a niskonapięciowy - do zasilania wykorzystywane jest zazwyczaj napięcie zasilania obwodów fonii lub sygnałowych. Wymagania napięciowe na tranzystor T_D są znacznie niższe (U_{CE} rzędu kilkudziesięciu woltów), wytrzymałość prądowa ok. 1A. Rezystor R_D w tych rozwiązaniach przyjmuje wartości w granicach 10R ÷ 22R.

c) inne rozwiązania - w praktyce spotykane są również inne rozwiązania układowe stopni sterujących linii, np. zreali-



Rys. 1 Typowa konfigurację stopnia odchylania linii.



Rys.1.2. Spotykane konfiguracje stopni sterujących układu odchylania linii.

zowane przy pomocy układów scalonych lub kilku tranzystorów małej mocy w układach stopni końcowych linii z tranzystorem polowym mocy. Spotkać można również rozwiązania z tranzystorem kluczującym linii w układzie Darlingtona, w tych rozwiązaniach stopień generacyjny linii steruje bezpośrednio bramkę wspomnianego tranzystora.

Na rys. 1.2 przedstawiono omawiane powyżej konfiguracje stopni sterujących linii.

Uwagi serwisowe - oprócz jednoznacznych, katastroficznych awarii głównych elementów stopnia sterującego, tj. tranzystora Tr_D transformatora T_D itd., musimy pamiętać, że ze względu na dość dużą liczbę elementów wchodzących w skład tego stopnia, szybka diagnoza i pochopny wybór sposobu naprawy może okazać się nietrafny. Grupa elementów RC pomiędzy kolektorem Tr_D a masą lub napięciem U_D, która nie podlega działaniu szczytowego napięcia przełączania Tr_D, stanowi obwód tłumiący dla uzwojenia pierwotnego T_D. Dzięki obecności obwodu RC właśnie w tym miejscu, uzyskuje się pożądany kształt napięcia na uzwojeniu pierwotnym T_D, a konsekwencji odpowiedni przebieg prądu w obwodzie bazy tranzystora Tr_L. Jeśli zatem w wyniku uszkodzenia któregoś z elementów obwodu tłumiącego prąd dostarczony do bazy Tr_L nie jest prawidłowy, z pewnością w funkcjonowaniu tranzystora kluczującego linii również wystąpią nieprawidłowości. Ocenę stanu elementów RC można dokonać za pomocą oscyloskopu (sonda podłączona do kolektora Tr_D). W miejsce poprawnego przebiegu jak na rys. 1.3b w przypadku awarii zaobserwujemy przebieg jak na rys. 1.3a

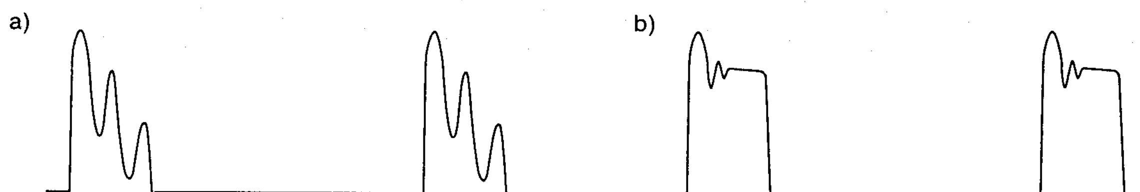
Opisywane nieprawidłowości w stopniu sterującym na ekranie telewizora mogą dawać efekt w postaci występowania obszarów z utratą synchronizacji poziomej lub w postaci złej liniowości poziomej z efektem „firanki" włącznie.

Uwaga: Podobny efekt wizualny występuje również w przypadku awarii transformatora linii, toteż ważnym jest aby przed podjęciem decyzji o wymianie transformatora linii sprawdzić poprawność elementów RC wchodzących w skład obwodu tłumiącego uzwojenie pierwotne transformatora T_D.

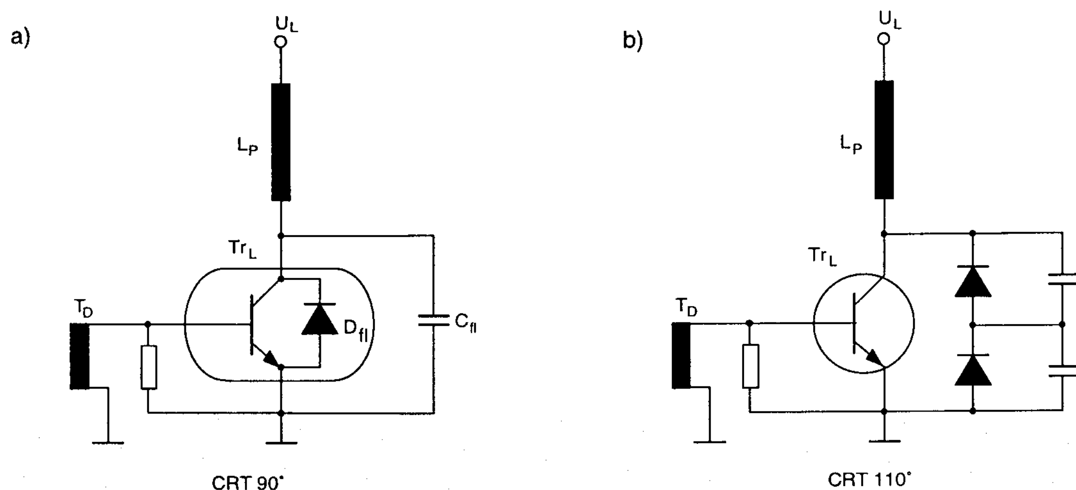
B) - Tranzystor kluczujący odchylania poziomego

Pełnione funkcje - sterowany przez stopień pobudzający (*driver*) realizuje przełączanie prądu uzwojenia pierwotnego transformatora linii i obwodu cewek odchylania poziomego. W ten sposób zapewnione są warunki do generacji piłokształtnego przebiegu prądu w obwodzie cewek H.

Typowe rozwiązania - w obwodach odchylania poziomego elementami, które wyznaczają parametry główne tych obwodów, a więc napięcie zasilania U_L, rodzaj tranzystora kluczującego, wartość pojemności itd. są przede wszystkim zespoły cewek odchylających lamp kineskopowych za swoimi parametrami I_{ppH} oraz L_H. Pomimo to, można niemal z całą pewnością stwierdzić, że prawie wszyscy producenci odbiorników telewizyjnych z kineskopami o kącie odchylania 90° (czyli z przekątną ekranu 14", 15", 17", 20" i 21"), używają tranzystorów kluczujących z diodą tłumiąco-usprawiającą D_{fl} (ang. *damper diode*) zintegrowaną z tymi tranzystorami. Natomiast w odbiornikach z kineskopami o kącie odchylania 110°, co zwykle odpowiada przekątnej ekranu 25", 28", 30", 33" lub większej, ci sami producenci stosują tranzystory kluczujące bez zintegrowanej diody. Różnica ta wynika przede wszystkim z faktu, iż w układach odchylania linii z kątem 110° zachodzi konieczność stosowania układów korekcji E-W. Wykorzystywanie do tych celów obwodów typu modulator diodowy powoduje, że układy te realizują również funkcję poprzednio wspomnianej diody D_{fl}. Obydwie omawiane konfiguracje układów odchylania linii przedstawiono na rys. 1.4.



Rys.1.3. Przebieg napięcia na kolektorze tranzystora Tr_D: a) nieprawidłowy, b) prawidłowy.



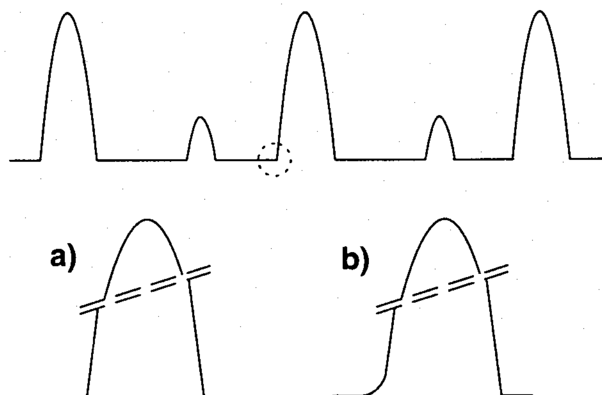
Rys.1.4. Konfiguracje układów odchylania linii: a) dla kineskopów o kącie odchylania 90°, b) dla kineskopów o kącie odchylania 110°.

Uwagi serwisowe - w praktyce spotyka się kilka rodzai awarii układu odchylania poziomego, które w konsekwencji mogą prowadzić do uszkodzenia tranzystora kluczującego Tr_L i które, w niektórych przypadkach mogą wprowadzać w błąd technika-serwisanta. Awarie, o których mowa dają się zaszeregować w następujące grupy:

1. Katastroficzne uszkodzenie tranzystora Tr_L:
   a) tranzystor całkowicie zwarty
   b) rozwarte złącze B-E.

W przypadku a) napięcie zasilania U_L połączone zastaje z masą co powoduje zadziałania obwodów zabezpieczających źródło zasilania lub rozwarcie rezystancji R_p (rezystancja R_p czasami bywa typu bezpiecznikowego).

W przypadku b) napięcie U_L wciąż doprowadzane jest do kolektora Tr_L, ale w obwodzie kolektora nie pojawiają się impulsy powrotu (ang. *flyback*). Z powodu galwanicznego połączenia obwodu baza-emiter tranzystora Tr_L z uzwojeniem wtórnym transformatora sterującego T_D pomiar tego złącza jest praktycznie niemożliwy. Aby dokonać poprawnego pomiaru złącza B-E tranzystora Tr_L, jego bazę należy odłączyć od stopnia sterującego.



Rys.1.5. Obraz oscyloskopowy impulsu powrotu linii w przypadku a) prawidłowego i b) nieprawidłowego przełączania tranzystora Tr_L.

2. Inne awarie
a) Brak wzmocnienia prądowego tranzystora kluczującego. Dla pewnych określonych wartości prądu kolektora brak wzmocnienia prądowego tranzystora Tr_L może prowadzić do powstawania oscylacji w okresach jego przewodzenia (tranzystor wychodzi ze stanu nasycenia). W rezultacie takich zachowań na ekranie telewizora będą obserwowalne efekty w postaci „rozdarcia" (zniekształcenia liniowości poziomej) pewnych obszarów obrazu. Efekty te mogą być zależne od temperatury i zmniejszać się w trakcie nagrzewania się tranzystora.

Uwaga: *Podobny pod względem wizualnym efekt, występuje również w przypadku awarii w stopniu sterującym (uszkodzenie któregoś z elementów obwodu RC tłumiącego pierwotne uzwojenia transformatora T_D).*

b) Nieprawidłowe przełączanie tranzystora kluczującego. Efektem wystąpienia nieprawidłowości w przełączaniu tranzystora kluczującego Tr_L, jest najczęściej kompresja liniowości poziomej lub zawinięcie obrazu na końcu wybierania. Niewłaściwe przełączanie tranzystora Tr_L daje na ekranie oscyloskopu obraz pokazany na rys.1.5.

Wymiana uszkodzonego tranzystora kluczującego powinna zakończyć się przynajmniej sprawdzeniem oscylogramu na jego kolektorze, w ten sposób upewnimy się, że:
- tranzystor wmontowany w miejsce uszkodzonego ma charakterystyki zbliżone do oryginalnego i przełącza prawidłowo,
- w całym torze odchylania poziomego nie występują inne uszkodzone elementy, które mogłyby mieć wpływ na prąd bazy tranzystora Tr_L i powodować jego niewłaściwe przełączania, co w konsekwencji mogłoby doprowadzić do jego ponownego uszkodzenia.

c) inne przypadki - Nieprawidłowości w pracy tranzystora odchylającego mogą być również spowodowane zbyt silnym jego nagrzewaniem się spowodowanym zwykle złym chłodzeniem (problem mechaniczny - radiator). Uszkodzenie to polega na zróżnicowaniu charakterystyk tranzystora wywołane zmianą jego temperatury i może objawiać się efektami wizualnymi opisywanymi wcześniej (np. podczas zniszczenia tranzystora).

Brak izolacji elektrycznej tranzystor-radiator może być spowodowane uszkodzeniem przekładki mikowej lub rekomendowanych ostatnio przekładek z gumy silikonowej. Uszkodzenie tego rodzaju najczęściej powoduje zadziałanie układu zabezpieczającego w odbiorniku telewizyjnym i uniemożliwia jego „rozruch". Upodabniając się do awarii samego zasilacza, ten rodzaj uszkodzenia jest również częstą przyczyną mylnie stawianych diagnoz naprawy.

C) - Obwody strony pierwotnej transformatora linii i kondensatory w układzie odchylania

Pełnione funkcje - wytwarzanie piłokształtnego prądu w cewkach odchylania poziomego. Wypadkowa indukcyjność strony pierwotnej transformatora T_L wraz z pojemnością powrotu C_{fl} tworzą obwód rezonansowy odpowiedzialny za czas trwania impulsu powrotu oraz jego amplitudę.

Typowe rozwiązania - z powodu ujednolicenia typów kineskopów używanych przez producentów odbiorników telewizyjnych oraz w wyniku stosowania jako klucza rozwiązania w tej chwili standardowego tj. tranzystora wysokiego napięcia, możemy wyróżnić dwie wspomniane wcześniej grupy rozwiązań w zależności od zastosowanego rodzaju kineskopu:

- odbiorniki telewizyjne z kineskopami 90°
- odbiorniki telewizyjne z kineskopami 110°.

Tabela poniżej zawiera orientacyjne wartości elementów wchodzących w skład układów odchylania poziomego dla obydwu typów rozwiązań:

	TV z CRT 90°	TV z CRT 110°	Jed.
U_L	105 ÷ 125	135 ÷ 150	V
C_{fl}	6,8 ÷ 8,2	9,1 ÷ 11	nF
C_S	330 ÷ 470	220 ÷ 390	nF
R_H	2,5	1,5	Ω

Uwagi serwisowe

- **Uzwojenie pierwotne transformatora T_L** - jego przebicie lub zwarcie części uzwojenia powoduje, że stopień linii nie działa. Defektowi temu zwykle towarzyszy uszkodzenie tranzystora kluczującego.
- **C_{fl} - kondensator powrotu** - Wzrost jego pojemności powoduje wydłużenie się czasu trwania impulsu powrotu i zmniejszenie jego amplitudy. Następstwem tego jest efekt wizualny w postaci powiększenia się szerokości obrazu (zwykle mamy do czynienia ze stratą części brzegowych obrazu). Z powodu zmniejszenia się WN (wysokiego napięcia) obserwuje się także utratę ogniskowania obrazu. Zmniejszenie się wartości kondensatora C_{fl} pociąga za sobą efekty odwrotne: zmniejszenie szerokości obrazu oraz zwiększenie amplitudy impulsu powrotu wraz z napięciem WN. Wzrost amplitudy impulsu powrotu i napięcia WN jest niebezpieczne dla tranzystora Tr_L (możliwość przekroczenia dopuszczalnej wartości parametru U_{CEO}), a także dla transformatora T_L - możliwość uszkodzenia diod powielacza.

C_S - kondensator korekcji S - Zwiększenie jego wartości powoduje kompresję obszaru centralnego obrazu w odniesieniu do obszarów brzegowych. Jego zmniejszenie natomiast, powoduje efekt odwrotny tzn. zbytnie rozciągnięcie obszaru środkowego i zawężenie lub zanik stref brzegowych.

C_P - kondensator filtra uzwojenia pierwotnego - Z powodu dużej wartości przemiennej składowej prądu ładowania i rozładowywania, kondensator C_P zwykle wytwarzany jest z poliestru. Straty w jego pojemności powodują oscylacje impulsu powrotu w okresie wybierania. Efekt ten może być uwidoczniony na ekranie w postaci powstawania czarnych pionowych linii na obrzeżach obrazu.

R_{bl} - tłumik rezystancyjny cewki liniowości - W wyniku jego uszkodzenia (rozwarcie) również występują oscylacje impulsu powrotu w okresie wybierania. Mają one jednak zdecydowanie mniejszą amplitudę niż w przypadku omawianym powyżej. Na ekranie skutkuje to pojawieniem się na obrzeżach obrazu również pionowych linii ale tym razem w kolorze szarym.

D) - Uzwojenia wtórne transformatora linii

Schematyczną budowę i rozkład uzwojeń typowego transformatora linii przedstawia rys. 1.1. Oprócz uzwojenia głównego (pierwotnego L_P) posiada on szereg uzwojeń wtórnych. W większości spotykanych w praktyce przypadków uzwojenia te pełnią następujące funkcje:

- **uzwojenie A** - uzwojenie to podzielone jest (ang. *split*) na trzy sekcje, które następnie połączone są diodami. Uzwojenie A nazywane jest uzwojeniem wysokiego napięcia WN (ang. EHT - *Extra High Tension*). W skład tego uzwojenia wchodzi również zespół potencjometrów - ogniskowania (*focus*) i napięcia siatki drugiej S2. W niektórych rozwiązaniach spotyka się również dodatkową rezystancję tzw. *bleeder*. Łączy on wyjście WN ze wspomnianym zespołem potencjometrów. Stosowanie *bleedera,* jako wstępnego obciążenia źródła napięcia WN, ma na celu uzyskanie większej stabilizacji wymiarów obrazu przy zmianach prądu kineskopu (zmiana jaskrawości lub kontrastu). *Bleeder* zapewnia również szybkie rozładowanie pojemności kineskopu po wyłączeniu telewizora. „Zimny" koniec uzwojenia wysokiego napięcia, oznaczany zwykle „ABL", wykorzystywane jest jako źródło sygnału błędu do kontroli i sterowania obwodów ogranicznika prądu strumieniowego kineskopu.
- **uzwojenie V** - uzwojenie to wykorzystywane jest do zasilania obwodów wzmacniaczy wizji. Dla prawidłowego wysterowania współcześnie stosowanych lamp kineskopowych wartość napięcia tego uzwojenia (po wyprostowaniu i filtracji) powinna zawierać się w granicach 180 ÷ 210V. W wielu aplikacjach zaobserwować można fakt podłączenia drugiego końca tego uzwojenia do napięcia zasilania linii U_L (zamiast do masy). Zabieg ten ma na celu po pierwsze zmniejszenie ilości zwojów dla uzyskania określonej wartości napięcia, a po drugie w ten sposób uzyskuje się zmniejszenie impedancji wewnętrznej źródła napięcia Uv. Dla uzyskania napięcia zasilania wzmacniaczy wizji (stosunkowo wysokiego) zwykle prostowane są dodatnie impulsy powrotu linii. Jest to możliwe dzięki niewielkiemu poborowi prądu przez te obwody (rzędu kilkudziesięciu mA).
- **uzwojenie C** - uzwojenie to przeznaczane jest do zasilania obwodów odchylania pionowego. Wartość uzyskiwanego napięcia stałego waha się między 24V a 34V. Kon-

kretna wartość tego napięcia zależy od parametrów cewek odchylania pionowego (Lv, Rv) oraz od użytego wzmacniacza odchylania V. Z uwagi na stosunkowo duże zapotrzebowanie energetyczne obwodów ramki, napięcie Vc uzyskiwane jest w wyniku prostowania dodatnich impulsów odpowiadających okresowi wybierania linii.

- **uzwojenie F** - uzwojenie to zasila włókno żarzenia kineskopu. W celu dopasowania wartości napięcia i prądu do wartości zalecanych przez producentów kineskopów, energia z tego uzwojenia dostarczana jest do włókien za pośrednictwem rezystancji lub indukcyjności.

***Uwaga**: Znormalizowane wartości napięcia i prądu żarzenia (wartości skuteczne) dla kineskopów produkowanych współcześnie wynoszą: $U_{RMS} = 6{,}3V$, $I_{RMS} = 0{,}3A$ lub 0,7A.*

Uwagi serwisowe

Poniżej omówiono niektóre przypadki uszkodzeń elementów współpracujących z poszczególnymi uzwojeniami wtórnymi transformatora, jak również podstawowe kryteria nastaw elementów regulacyjnych.

- **uzwojenie A** (obwody stowarzyszone z punktem ABL - *Automatic Beam Limiter*) - W zależności od konfiguracji obwodów automatycznego ogranicznika prądu strumieniowego kineskopu i różnic w elementach współpracujących najbardziej powszechnymi typami awarii są:
  - **Uszkodzenie polaryzacji obwodu ABL.** Awaria tego typu zwykle powoduje nadmierny wzrost prądu kineskopu (nadmierna jaskrawość), co w konsekwencji doprowadza do utraty ostrości obrazu (rozproszenie wiązki). Czasami nawet, stan taki może doprowadzić do zadziałania układu zabezpieczenia zasilania ogólnego. W zależności od konfiguracji obwodu polaryzacji lub od rodzaju uszkodzonego elementu w tym obwodzie, możliwe jest również uzyskanie efektu przeciwnego: - zmniejszenie prądu kineskopu do jego zablokowania włącznie (obraz wyciemniony).
  - **Uszkodzenie polegające na braku filtracji punktu ABL transformatora.** Najpowszechniejszym symptomem tego typu uszkodzenia jest permanentne „migotanie" jaskrawości obrazu (niezależnie od jego treści i położenia potencjometrów regulacyjnych kontrastu i jaskrawości). Niemniej jednak bywają też przypadki, gdzie migotanie obrazu występuje tylko przy określonych prądach kineskopu - to również wskazuje na uszkodzenie filtru podłączonego do punktu ABL.

- **zespół potencjometrów ogniskowania i S2** - poniżej podano opis efektów spowodowanych uszkodzeniami tych elementów oraz ogólne kryteria doboru ich nastaw w przypadku braku odpowiedniej instrukcji serwisowej:
  - **Przerwanie połączenia zespołu potencjometrów z masą.** Uszkodzenie tego typu najczęściej uwidacznia się niewielkimi „strzępieniami" obrazu powstałymi w wyniku zakłócenia pracy obwodów synchronizacji poziomej.
  - **Regulacja ostrości obrazu.** Jako kryterium poprawnej ostrości obrazu przyjmuje się zwykle położenie potencjometru ostrości dające najlepszą ostrość szczegółów obrazu w centralnej jego części.
  - **Regulacja napięcia S2.** Konieczność regulacji napięcia S2 (i ostrości obrazu) zachodzi zawsze po wymianie transformatora wysokiego napięcia ze integrowanym powielaczem diodowym. Podczas regulacji S2 jako zasadę ogólną - przy założeniu, że punkty pracy wzmacniaczy wizyjnych nie uległy zmianom - przyjmuje się następujące postępowanie:
    1) na ekranie telewizora ustawić obraz kontrolny (znormalizowany),
    2) regulatory jaskrawości i kontrastu ustawić na minimum,
    3) zaczynając regulację położenia potencjometru S2 dla którego obraz na ekranie jest widoczny, należy kontynuować ją aż do momentu całkowitego zaniku linii obrazowych (odpowiada to zmniejszaniu napięcia S2),
    4) sprawdzić poprawność działania regulatorów i jakość obrazu,
    5) w ramach marginesu poprawnego ustawienia napięcia S2 obserwowana jest zmiana intensywności bieli o b - razu. W związku z tym, zawsze powimmo się przeprowadzić następujące czynności sprawdzające:
       - przy ustawionych na minimum regulatorach jaskrawości i kontrastu linie powrotu nie powinny być widoczne, natomiast treść obrazu powinna być ledwo dostrzegalna,
       - przy regulatorze kontrastu ustawionym na maksimum, a jaskrawości na połowę biel nie powinna być nasycona.

uzwojenie V - oprócz awarii katastroficznych, którym zwykle ulegają diody i elementy rezystancyjne zabezpieczające uzwojenie V, w praktyce również często można spotkać się z problemami złej filtracji napięcia Uv (uszkodzenie kondensatora filtrującego, procesy starzeniowe itd.). Uszkodzenie tego typu objawia się na ekranie w postaci ciemnych pionowych prążków.

W celu kompletacji informacji o efektach wizualnych obserwowalnych na ekranie kineskopu, poniżej podany zastanie opis najczęściej spotykanych uszkodzeń we wzmacniaczach wizyjnych oraz przyczyny, które mogą je powodować.

- **Zmiana odcienia bieli obrazu towarzysząca regulacji kontrastu.** Uszkodzenie to daje się obserwować w następujących warunkach: pokrętło jaskrawości ustawiamy w pozycji środkowej, nasycenia - sprowadzamy do minimum. Jeżeli przy zmianach położenia regulatora kontrastu od wartości maksymalnej do minimalnej obserwowalna jest zmiana odcienia bieli obrazu (pewna barwa staje się dominująca: niebieska, zielona lub czerwona) oznacza to, że wzmocnienie trzech wzmacniaczy wizyjnych nie jest uregulowane na tę samą wartość - źle ustawiony balans dynamiczny lub, że któryś ze wzmacniaczy RGB uległ uszkodzeniu.
- **Zmiana odcienia bieli obrazu towarzysząca regulacji jaskrawości.** Jeżeli efekt zmiany odcienia bieli występuje podczas zmiany położenia regulatora jaskrawości to można domniemać, że napięcia odcięcia katod kineskopu są źle dobrane lub, że nastąpiła awaria któregoś z elementów wchodzących w skład obwodów do regulacji tych napięć. Regulacja napięć odcięcia katod kineskopu (ang. *regulation cut off*) nazywana jest często regulacją balansu statycznego kineskopu.

Efekt opisywany powyżej uwidaczniający się szczególnie w rozwiązaniach układowych odbiorników telewizyjnych zawierających obwody realizujące automatyczne utrzymywanie punktów odcięcia katod kineskopu (np. w rozwiązaniach z układami TDA4580, TDA4680, itp.), może być także spowodowany nieodpowiednim ustawieniem napięcia S2. ▣

Specjalizowane sterowniki zasilaczy impulsowych OTVC
Część 2 - układy scalone TDA2640, UL1540

Adam Kamiński

Układ TDA2640 (odpowiednik UL1540)

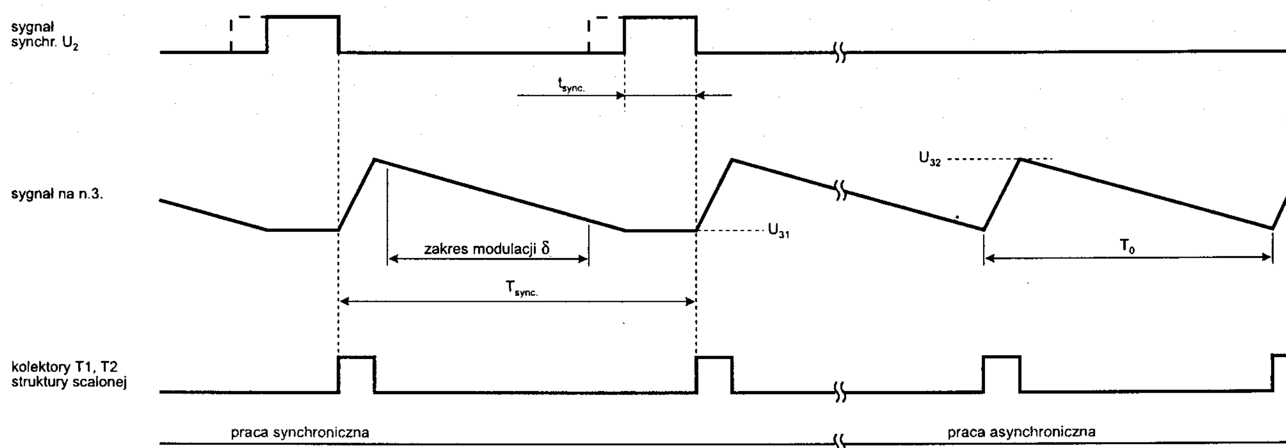
Schemat blokowo-aplikacyjny ukladu przedstawia rys.8. Ze względu na znaczne podobieństwo funkcjonalne część opisu będzie się odwoływać do analogicznych funkcji układów TDA2581/TDA2582 opisanych w poprzednim odcinku. Odwołania te nie obowiązują dla konkretnych wartości napięć i prądów - te są przedstawione w Tabeli 2.

Szczegółowego omówienia wymaga opis sposobu synchronizacji układu, dla którego sporządzono Rys.9.

W trybie pracy synchronicznej po opadnięciu napięcia U_3 do poziomu U_{31} układ jest gotowy do wykonania przeładowania kondensatora C34, bowiem wyłączony został tranzystor T2. Obecność na wejściu 2 impulsu synchronizacji powoduje, że nasycony tranzystor T1 uniemożliwiający wzrost napięcia połączonych ze sobą kolektorów T1 i T2 blokuje proces przeładowania do końca trwania impulsu synchronizacji. Przy braku impulsów synchronizacji proces przeładowywania C34 rozpoczyna się bezpośrednio po opadnięciu U_3 do poziomu U_{32}. Proces przeładowywania C34 kończy się po osiągnięciu przez narastające napięcie U_3 poziomu U_{32}.

Jak wynika z Rys.9 minimalny czas trwania t_{sync} impulsów synchronizacji o okresie powtarzania T_{sync} jest równy różnicy pomiędzy T_{sync} a okresem T_0 swobodnych oscylacji układu generatora, przyjmując postać warunku:

$$t_{sync} \geq T_{sync} - T_0$$



Rys. 9. Przebiegi w układzie generatora piłokształtnego układu TDA2640 w trybie pracy synchronicznej i asynchronicznej

Tabela 2. Podstawowe parametry układu scalonego TDA2640 (≡ UL1540)

Parametr		Symbol	Jedn.	Wartość min.	Wartość typ.	Wartość maks.
Wartości graniczne						
Napięcie zasilania		U_1	V			13.8
Napięcie impulsu synchronizacji		U_2	V	-5		+10
Napięcie ochrony nadnapięciowej		U_8	V	0		10
Napięcie odniesienia		U_9	V	0		10
Napięcie sprężenia zwrotnego		U_{10}	V	0		U_9+1
Napięcie różnicowe		U_{9-10}	V	-1		+7
Napięcie końcówki 11 (końc. 12 niedołączona)		U_{11}	V	-1		0
Wartości normalne przy: U_1 = 12V; $T_{otocz.}$ = 25°C						
Prąd zasilania przy δ = 50%		I_1	mA	5.1	8.1	10.4
Napięcie odniesienia	1)	U_9	V	5.6	6.2	6.5
Prąd odniesienia (polaryzacja zewnętrznego stabilistora)	2)	$-I_9$	mA		0.8	
Amplituda impulsów synchronizacji	3)	U_2	V_{ss}	1		10
Napięcie zdalnego sterowania - układ wyłączony		U_{14}	V	0		3
Prąd zdalnego sterowania - układ wyłączony		$-I_{14}$	mA	0.1		
Napięcie zdalnego sterowania - układ włączony albo nóżka 14 niedołączona		U_{14}	V	5		12
Różnicowe napięcie progowe ochrony nadnapięciowej		U_{8-9}	mV	-50	0	+50
Prąd wejścia ochrony nadnapięciowej		I_8	μA		2	
Różnicowe napięcie progowe ochrony nadprądowej	4)	U_{12-11}	mV	660	710	760
Napięcie progowe ochrony podnapięciowej		U_1	V	8	8.6	9.5
Napięcie impulsów wyjściowych		U_6	V_{ss}	11.5		



Rys. 8. Schemat blokowo-aplikacyjny układów TDA2640 (= UL1540).

Wynika z tego, że częstotliwość drgań swobodnych musi być większa, niż częstotliwość pracy synchronicznej. Zakres $\delta_{maks.}$ przy pracy synchronicznej jest mniejszy niż przy pracy asynchronicznej.

Funkcje wyprowadzeń

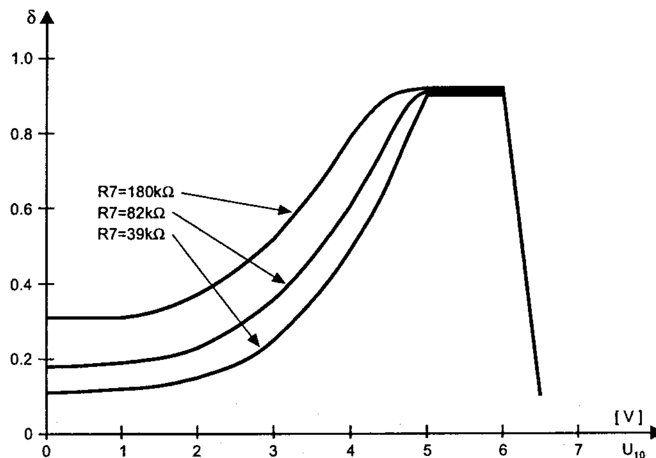
n.1. Tak jak dla n.9 TDA2581/TDA2582.
n.2. Wejście synchro, jak wyżej.
n.3. i n.4. Generator przebiegu piłokształtnego, $T_0 \approx$ C34R45
n.5. Jak n.3 i n.4 oraz dodatkowo umożliwia ograniczenie zakresu δ_{maks} przez użycie rezystora R5 (10kΩ → 65%, 15kΩ → 75%, 25kΩ → 85%. Wartości dla trybu asynchronicznego).
n.6. Jak n.11 TDA2581/TDA2582.
n.7. Rezystor R7 określa charakterystykę startową układu, funkcja podobna do funkcji R5/TDA2581/TDA2582. Wpływ rezystora R7 przedstawiono na Rys.10.
n.8. Jak n.7 TDA2581/TDA2582.
n.9. Jak n.10 TDA2581/TDA2582.
n.10. Jak n.8 TDA2581/TDA2582. Charakterystykę regulacji przedstawia Rys.11. Podkreślić należy, że kształt charakterystyki regulacyjnej układu TDA2640 zapewnia stałe wzmocnienie pętli regulacyjnej w całym zakresie zmian współczynnika wypełnienia δ.
n.11. i n.12. Jak n.6 TDA2581/TDA2582. Jedno z wyprowadzeń musi być połączone z masą układu.
n.13. Jak n.5 TDA2581/TDA2582. Zdalne wyłączanie i włączanie za pośrednictwem wyprowadzenia 14.
n.14. Wymuszenie stanu niskiego (patrz Tabela 2) powoduje wyłączenie zasilacza. Po zaniknięciu wymuszenia zasilacz włącza się zgodnie z procedurą startową.
n.15. Jak n.4 TDA2581/TDA2582. Zdalne włączanie lub wyłączanie - patrz nóżka 14.
n.16. Jak n.16 TDA2581/TDA2582 - masa układu.

Uwaga serwisowa:

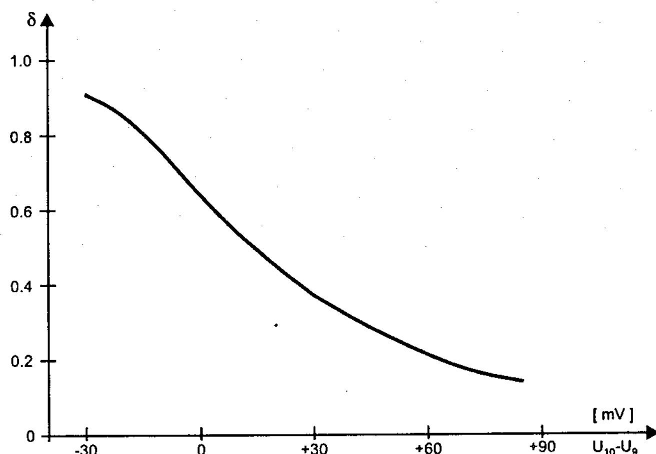
Trwałe wyłączanie się układu zasilacza podczas przeciążenia korzystne jest dla bezpieczeństwa użytkownika sprzętu, ale zasadniczo utrudnia naprawy. **Do celów serwisowych** można uzyskać ciągłe próbkowanie zasilacza poprzez dołączenie stabilistora 3.9V równolegle do kondensatora C15 (katodę do nóżki 15).

Uwagi do Tabeli 2

1. Napięcie stabilizowane układem TDA2640 jest proporcjonalne do zewnętrznego napięcia odniesienia (stabilistora), którego stabilność w funkcji temperatury i czasu decyduje o stabilności całego układu zasilacza.
2. Prąd stabilistora można zwiększyć dołączając rezystor pomiędzy nóżkami 9 i 1 albo nóżką 9 i napięciem wyjściowym zasilacza.
3. Stosowanie synchronizacji nie jest wymagane - bez synchronizacji nóżka 2 powinna być połączona z masą. Stosowanie synchronizacji ogranicza wartość maksymalną współczynnika wypełnienia.
4. Jedna z nóżek 11 lub 12 powinna być połączona z masą układu.



Rys. 10. Charakterystyka startowa regulacji δ układu TDA2640



Rys. 11. Charakterystyka regulacyjna układu TDA2640

Typowe uszkodzenia cyfrowych odbiorników telewizyjnych POLKOLOR-SCHNEIDER

Lucjan Jednac

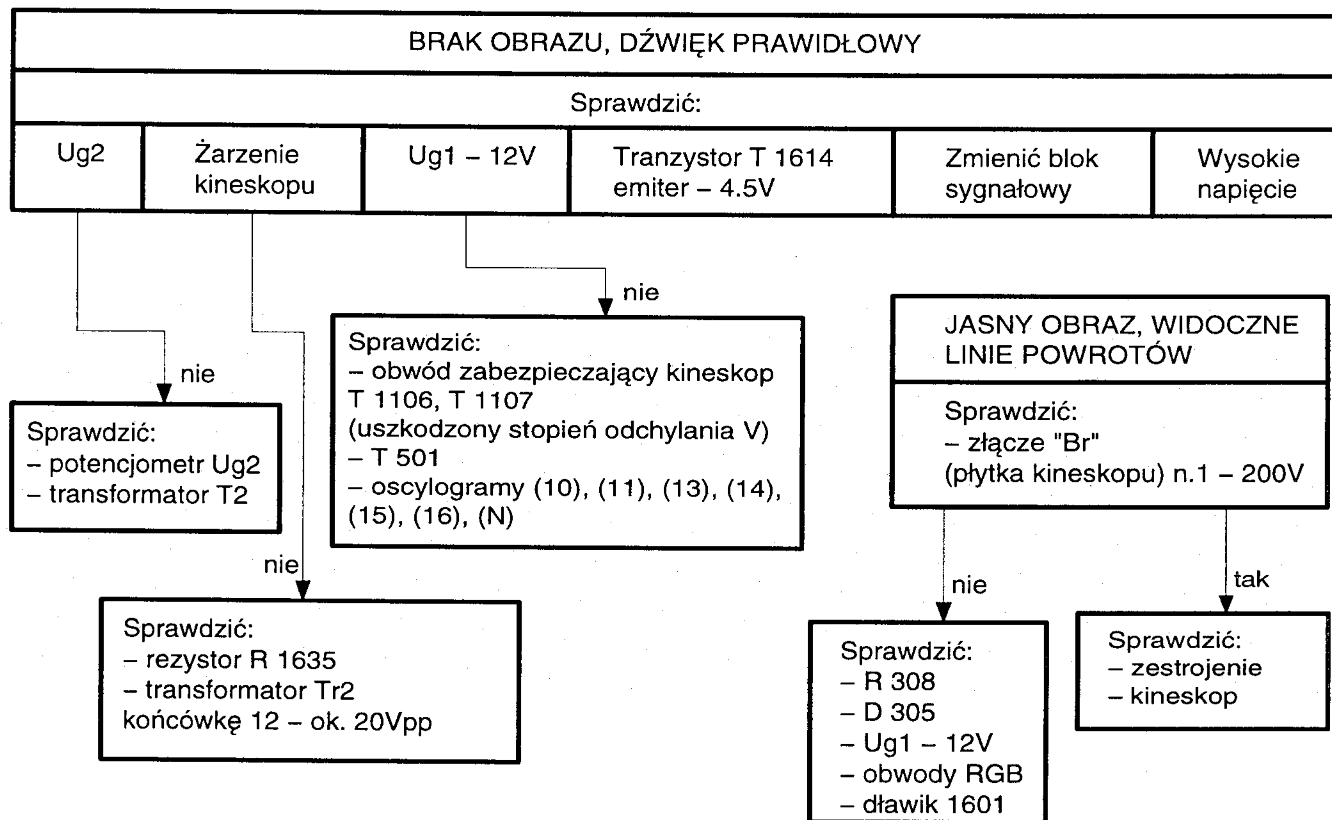
W kilkunastu poprzednich numerach Serwisu Elektroniki publikowane były informacje dotyczące najczęściej spotykanych układów scalonych w oparciu o które zbudowane są cyfrowe odbiorniki telewizyjne serii DIGIT2000. Na zakończenie chcemy podać zalecane przez producenta sposoby postępowania w przypadku wystąpienia typowych uszkodzeń popularnego w Polsce odbiornika STV6550.

Podobnie jak to było zrobione w przypadku odbiorników „Sanyo", typowe uszkodzenia oraz sposób postępowania przedstawiony zostanie w formie graficznej za pomocą odpowiednich algorytmów. Ponieważ wiele regulacji odbywa się przy udziale mikrokontrolera sterującego, przed przystąpieniem do jakichkolwiek napraw warto jest zapoznać się także ze sposobem ustawiania trybu serwisowego dla tej rodziny odbiorników, publikowanym w numerze 7/97 Serwisu Elektroniki, oraz przestrzegać kilku podstawowych zasad:

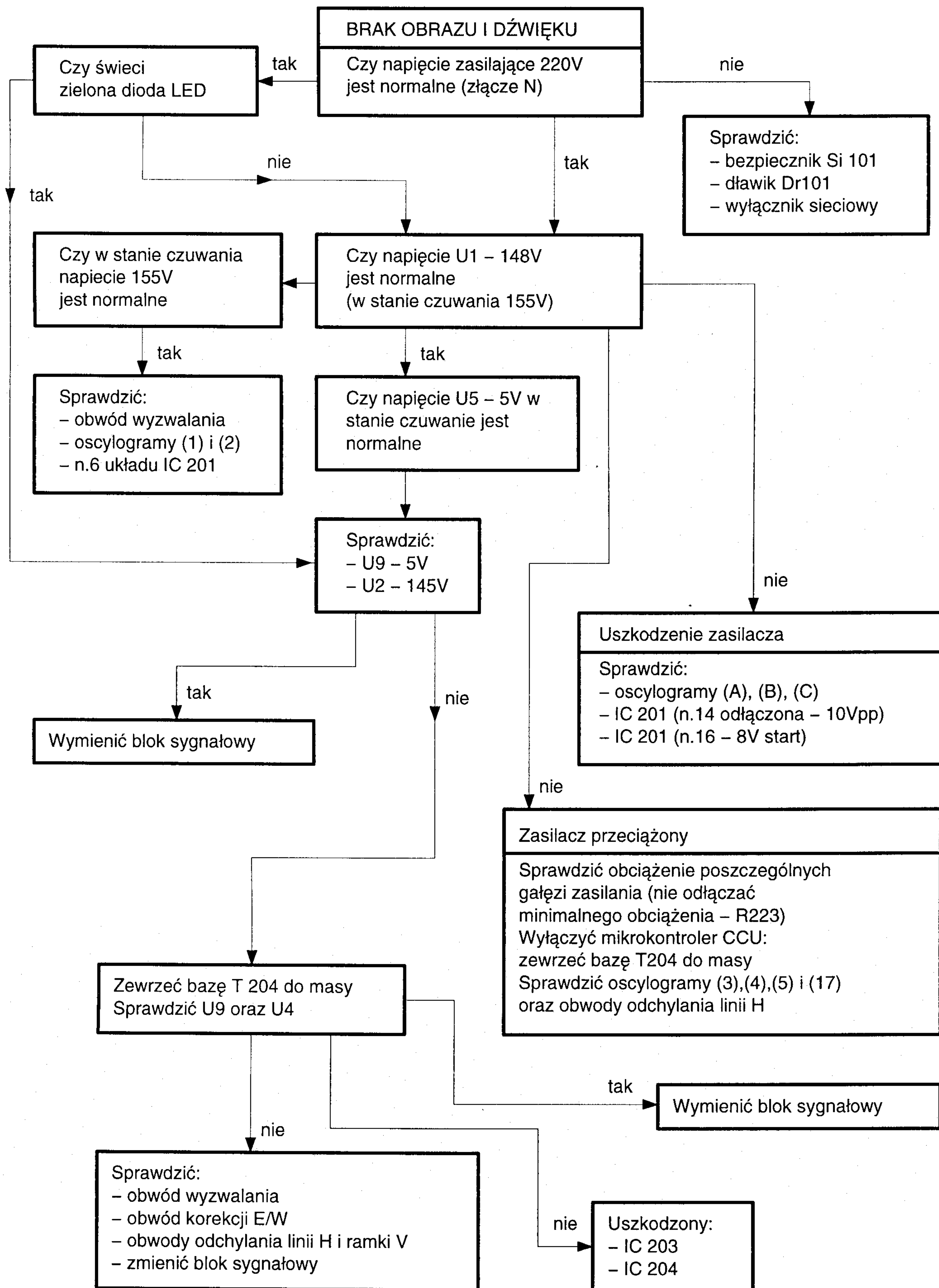
- W trakcie jakichkolwiek napraw należy odbiornik telewizyjny odseparować od sieci zasilającej poprzez użycie transformatora bezpieczeństwa.
- Ze względu na poziom szkodliwego promieniowania rentgenowskiego przez lampę kineskopową, nie należy dopuszczać do sytuacji, w której wysokie napięcie przekracza 27.5kV. Aby tego uniknąć w trakcie każdej naprawy należy skontrolować wartość napięcia linii, które powinno wynosić 148V, gdyż ma to bezpośredni wpływ na wartość WN. Ewentualnej korekty można dokonać przy użyciu potencjometru R226.
- Przy wymianie kineskopu lub płytki kineskopu należy sprawdzić sposób podłączenia cewek odchylających i wartość rezystora Rx na płytce kineskopu.

Uwaga: *W przypadku wymiany całego bloku sygnałowego, na którym znajdują się również układy sterujące (schemat opisywany był w numerze 8/97 SE), konieczne jest kompleksowe przeprowadzenie strojenia całego odbiornika, łącznie z ustawieniem trybu serwisowego. Aby uniknąć tej niedogodności należy, o ile to oczywiście możliwe, przełożyć układy pamięci EEPROM typu MDA2062 z wymienianego bloku. Należy przy tym oczywiście zachować kolejność umieszczania w podstawkach, oraz przestrzegać zaleceń dotyczących ochrony układów przed ładunkami elektrostatycznymi.*

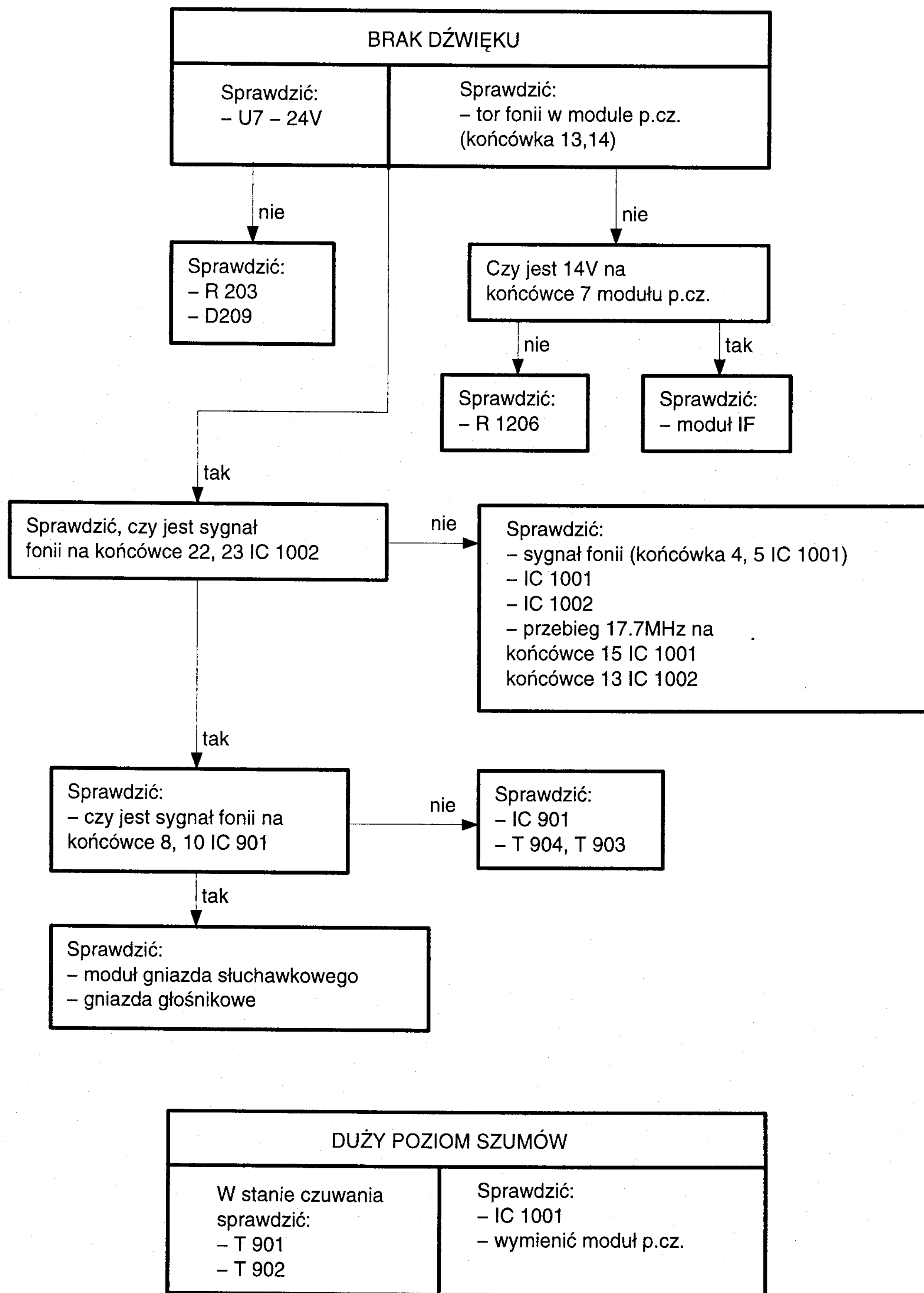
Rysunki 1, 2, 3 oraz 4 dotyczą sposobu postępowania w przypadku ewentualnych usterek związanych ze stopniem zasilającym, brakiem obrazu, dźwięku oraz złą geometrią obrazu.



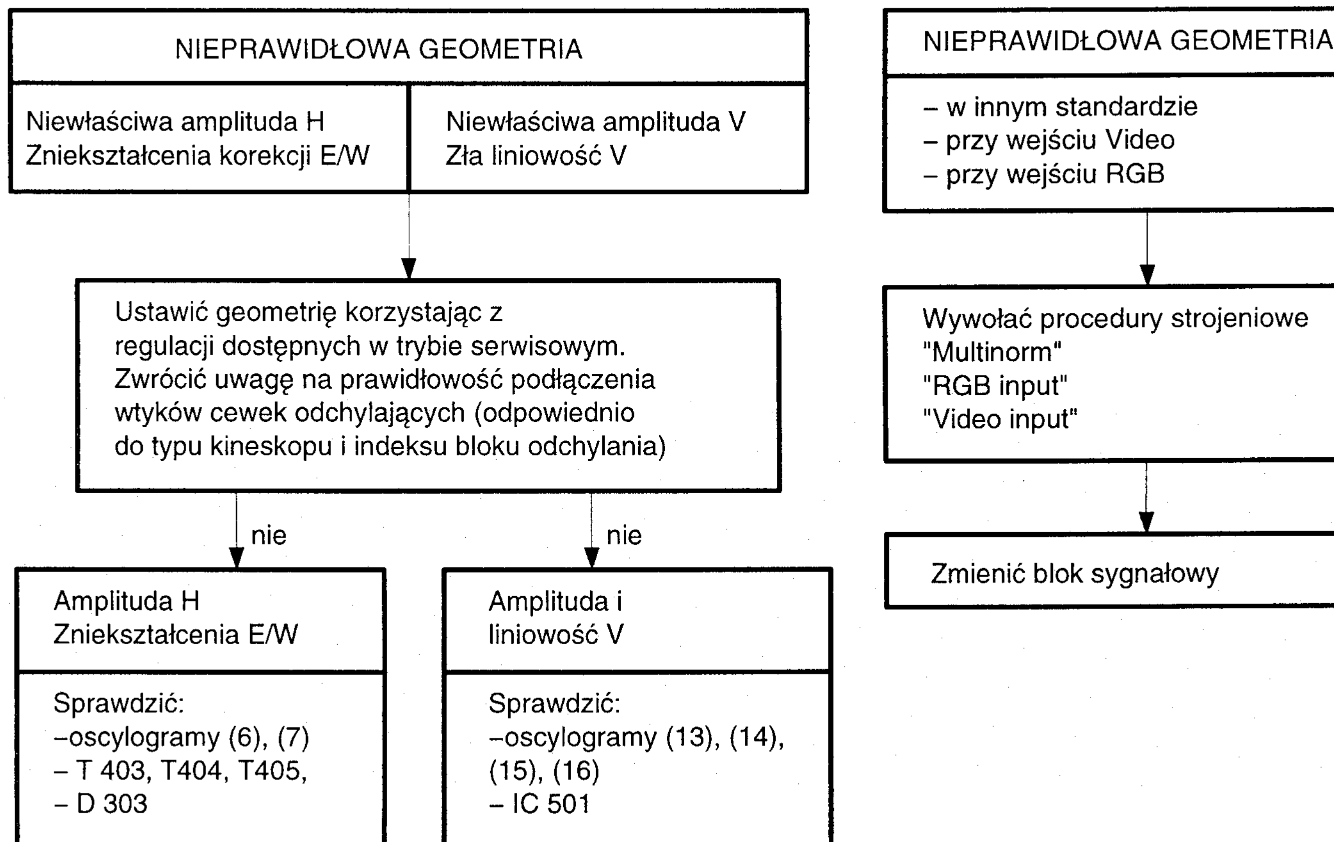
Rys.1. Postępowanie w przypadku braku obrazu.



Rys.2. Postępowanie w przypadku podejrzenia uszkodzenia zasilacza.



Rys. 3. Postępowanie w przypadku braku dźwięku.



Rys. 4. Postępowanie w przypadku złej geometrii obrazu.

Potrzebna pomoc!

Dokończenie ze strony 17

Mam problem z zasilaczem w OTVC Helios - jest bardzo wrażliwy na zakłócenia w sieci elektrycznej. Wystarczy włączyć szlifierkę czy wiertarkę, a telewizor zaczyna „strzelać". Efekty są takie, jak przy bardzo szybkim włączaniu i wyłączaniu TV. Z usterką tego typu spotkałem się pierwszy raz i zupełnie nie wiem jak się do tego zabrać. Wydaje się, że jest to usterka fabryczna, gdyż te denerwujące objawy występują od początku użytkowania odbiornika TV.

T.T. Wolica

Poszukuję schematów:
1. VIDEOTON TC1612C/12,6V-2A,
2 Odtwarzacz video „ESSELTE" 1100E

J.S. Poznań

Posiadam radioodtwarzacz Blaupunkt Freiburg RCM45 z procesorem ZC99115CFN 8 925 901542 OF62J i dekoderem RDS WA61AF35WR50635FNA, w którym uszkodził się w/w procesor. Poszukuję schematu, opisu procesora i dekodera RDS.

S.Z. Niezdara

Poszukuję schematu HCM - ROYAL TV5545 (21").

A.R. Warszawa

Tranzystory z wbudowanymi rezytorami („cyfrowe”) firmy Panasonic

Seria		Seria UN1000		Seria UN2000		Seria UN2000T		Seria UN4000		Seria UN5000		Seria UN6000		Seria UN7000	UN8000 Series		UN9000 Series		Podstawowe parametry (Ta=25 °C)				
Obudowa		Typ M (D35)		Typ Mini (D12)		Typ T Mini (D22)		Typ S (D34)		Typ S Mini (D5)		Typ MT1 (D37)		Typ Mini Power (D19)	Typ MT2 (D38)		Typ SS Mini (D1)						
Wartości rezystancji		(Pc=400mW 600mW[1] 1W[2])		(Pc=200mW)		(Pc=200mW)		(Pc=300mW)		(Pc=150mW)		(Pc=400mW 600mW[1])		(Pc= 1W)	(Pc=1W)		(Pc=125mW)		V_{CEO} (V)	Ic (mA)	h_{FE} min		
R_B (kΩ)	R_{BE} kΩ)	PNP	NPN	PNP	NPN	PNP	NPN	PNP	NPN	PNP	NPN	PNP	NPN	NPN	PNP	NPN	PNP	NPN				V_{CE}(V)	I_C(mA)
10	10	UN1111	UN1211	UN2111	UN2211	UN2111T	UN2211T	UN4111	UN4211	UN5111	UN5211	UN6111	UN6211	–	–	–	UN9111	UN9211			35		
22	22	UN1112	UN1212	UN2112	UN2212	UN2112T	UN2212T	UN4112	UN4212	UN5112	UN5212	UN6112	UN6212	–	–	–	UN9112	UN9212			60		
47	47	UN1113	UN1213	UN2113	UN2213	UN2113T	UN2213T	UN4113	UN4213	UN5113	UN5213	UN6113	UN6213	–	–	–	UN9113	UN9213			80		
10	47	UN1114	UN1214	UN2114	UN2214	UN2114T	UN2214T	UN4114	UN4214	UN5114	UN5214	UN6114	UN6214	–	–	–	UN9114	UN9214			80		
10	∞	UN1115	UN1215	UN2115	UN2215	UN2215T	UN2215T	UN4115	UN4215	UN5115	UN5215	UN6115	UN6215	–	–	–	UN9115	UN9215			160		
4.7	∞	UN1116	UN1216	UN2116	UN2216	UN2116T	UN2216T	UN4116	UN4216	UN5116	UN5216	UN6116	UN6216	–	–	–	UN9116	UN9216			160		
22	∞	UN1117	UN1217	UN2117	UN2217	UN2117T	UN2217T	UN4117	UN4217	UN5117	UN5217	UN6117	UN6217	–	–	–	UN9117	UN9217			160		
0.51	5.1	UN1118	UN1218	UN2118	UN2218	UN2118T	UN2218T	UN4118	UN4218	UN5118	UN5218	UN6118	UN6218	–	–	–	UN9118	UN9218			20		
1	10	UN1119	UN1219	UN2119	UN2219	UN2119T	UN2219T	UN4119	UN4219	UN5119	UN5219	UN6119	UN6219	–	–	–	UN9119	UN9219	50/–50	100/ –100	30	10/–10	5/–5
47	∞	UN1110	UN1210	UN2110	UN2210	UN2110T	UN2210T	UN4110	UN4210	UN5110	UN5210	UN6110	UN6210	–	–	–	UN9110	UN9210			160		
47	10	UN111D	UN121D	UN211D	UN221D	UN211DT	UN221DT	UN411D	UN421D	UN511D	UN521D	UN611D	UN621D	–	–	–	UN911D	UN921D			30		
47	22	UN111E	UN121E	UN211E	UN221E	UN211ET	UN221ET	UN411E	UN421E	UN511E	UN521E	UN611E	UN621E	–	–	–	UN911E	UN921E			60		
4.7	10	UN111F	UN121F	UN211F	UN221F	UN211FT	UN221FT	UN411F	UN421F	UN511F	UN521F	UN611F	UN621F	–	–	–	UN911F	UN921F			30		
2.2	10	UN111H	–	UN211H	–	UN211HT	–	UN411H	–	UN511H	–	UN611H	–	–	–	–	UN911H	–			30		
10	4.7	–	UN121K	–	UN221K	–	UN221KT	–	UN421K	–	UN521K	–	UN621K	–	–	–	–	UN921K			20		
4.7	4.7	UN111L	UN121L	UN211L	UN221L	UN211LT	UN221LT	UN411L	UN421L	UN511L	UN521L	UN611L	UN621L	–	–	–	UN911L	UN921L			20		
2.2	47	–	–	UN211M	UN221M	UN211M T	UN221M T	–	–	UN511M	UN521M	–	–	–	–	–	–	UNR921 M			80		
4.7	47	–	–	UN211N	UN221N	UN211NT	UN221NT	–	–	UN511N	UN521N	–	–	–	–	–	–	UNR921 N			80		
22	47	–	–	UN211T	UN221T	UN211TT	UN221TT	–	–	UN511T	UN521T	–	–	–	–	–	–	–			80		
2.2	2.2	–	–	UN211V	UN221V	UN211VT	UN221VT	–	–	UN511V	UN521V	–	–	–	–	–	–	–			6		
4.7	22	–	–	UN211Z	UN221Z	UN211ZT	UN221ZT	–	–	UN511Z	UN521Z	–	–	–	–	–	–	–			60		
2.2	2.2	UN1121[1]	UN1221[1]	UN2121	UN2221	–	–	UN4121	UN4221	–	–	UN6121[1]	UN6221[1]	–	–	–	–	–			40		
4.7	4.7	UN1122[1]	UN1222[1]	UN2122	UN2222	–	–	UN4122	UN4222	–	–	UN6122[1]	UN6222[1]	–	–	–	–	–			50		
10	10	UN1123[1]	UN1223[1]	UN2123	UN2223	–	–	UN4123	UN4223	–	–	UN6123[1]	UN6223[1]	–	–	–	–	–	50/–50	100/ –100	60		
2.2	10	UN1124[1]	UN1224[1]	UN2124	UN2224	–	–	UN4124	UN4224	–	–	UN6124[1]	UN6224[1]	–	–	–	–	–			60	10/–10	100/–100
0.27	5.0	UN112X[1]		UN212X	–	–	–	UN412X	–	–	–	UN612X	–	–	–	–	–	–			20		
3.1	4.6	UN112Y[1]	–	UN212Y	–	–	–	UN412Y	–	–	–	UN612Y	–	–	–	–	–	–			50		
10		–	–	–	–	–	UN2225T	–	–	–	UNR5225	–	–	–	–	–	–	–			100		
4.7		–	–	–	–	–	UN2226T	–	–	–	UNR5226	–	–	–	–	–	–	–	20	600	100	5	50
6.8		–	–	–	–	–	UN2227T	–	–	–	UNR5227	–	–	–	–	–	–	–			70		
1	47	–	UN1231[2]	–	–	–	–	–	–		–	–	–	UN7231	–	UN8231	–	–	20	700	800	10	150
1	47	–	UN1231A[2]	–	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–	UN8231A	–	–	50	700	800	10	150
10	47	–	–	UN2154	–	–	–	–	–	UN5154	–	–	–	–	–	–	–	–	–30	–100	80	–10	–5

Schematy wewnętrzne i rysunki obudów

